Institut d'Ostéopathie de Rennes
Département des mémoires
Session Juin 2015

TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS DE BUS : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques

Mémoire réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Ostéopathe

Présenté par Alexandre LE TIEC

Tuteur Pédagogique : Alban Francou, Ostéopathe D.O

Année Universitaire 2014/2015

Diplôme d'ostéopathie

Travaux de fin d'études :

Troubles musculo-squelettiques chez les conducteurs de bus. Prévalence des dysfonctions ostéopathiques

Conformément à l'article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle du 3 juillet 1992 : « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque ».

J'atteste sur l'honneur que la rédaction des travaux de fin d'études, réalisée en vue de l'obtention du diplôme d'Ostéopathe est uniquement la transcription de mes réflexions et de mon travail personnel.

Et, si pour mon argumentation, je copie, j'emprunte un extrait, une partie ou la totalité de pages d'un texte, je certifie avoir précisé les sources bibliographiques.

Le 22/04/2015

Signature de l'étudiant :

Fraudes aux examens :

CODE PENAL, TITRE IV DES ATTEINTES A LA CONFIANCE PUBLIQUE

CHAPITRE PREMIER : DES FAUX

Art. 441-1 : Constitue un faux toute altération frauduleuse de la vérité, de nature à causer un préjudice et accomplie par quelque moyen que ce soit, dans un écrit ou tout autre support d'expression de la pensée qui a pour objet ou qui peut avoir pour effet d'établir la preuve d'un droit ou d'un fait ayant des conséquences juridiques.

Le faux et l'usage de faux sont punis de trois ans d'emprisonnement et de 45 000 € d'amende.

Loi du 23 décembre 1901, réprimant les fraudes dans les examens et concours publics.

Art. 1er : Toute fraude commise dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'entrée dans une administration publique ou l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat

REMERCIEMENTS

Je remercie la société Kéolis Rennes de nous avoir accueilli dans leurs locaux nous permettant ainsi de réaliser des consultations.

Je tiens à remercier tous les patients pour avoir participé à cette étude.

Je remercie également Mme Bruchard, responsable des ressources humaines, pour les renseignements fournis, sa gentillesse et pour l'organisation de nos différentes interventions.

Je remercie Mr Alban Francou, Ostéopathe D.O et maître de ce mémoire, pour ses conseils et sa disponibilité.

Je remercie Mr Eric Hollier-Larousse, ostéopathe D.O, qui a supervisé nos interventions chez Kéolis et qui m'a apporté de précieux conseils.

Je remercie les enseignants de l'Institut d'Ostéopathie de Rennes pour tout ce qu'ils m'ont apporté.

Enfin je remercie mes amis et ma famille en particulier ma maman, ma sœur et Amélie pour leur temps passé et leur soutien tout au long de cette étude.

RESUME

Objectif : Cette étude a été réalisée dans le but de mettre en évidence la présence de dysfonctions ostéopathiques communes et récurrentes auprès d'une population de conducteurs de bus. En parallèle une étude des différents motifs de consultation ainsi qu'une étude des troubles musculo-squelettiques ont été faites.

Méthode :

- Analyse des tests ostéopathiques des différentes consultations réalisées dans l'entreprise ;
- Analyse des questionnaires TMS style « Nordique » afin de mettre en évidence la fréquence et la localisation des TMS des 12 derniers mois ;
- Comparaison avec la monographie réalisée par M. Aptel : "*Le risque de troubles musculo-squelettiques chez les chauffeurs de bus : une réalité*".

Résultats : 108 consultations ont été analysées. Les résultats sont probants et montrent la récurrence des dysfonctions du diaphragme, des charnières et pivots vertébraux, de certains viscères ainsi que des muscles sous occipitaux et psoas. L'analyse des motifs de consultation et des TMS chez les conducteurs de bus est globalement cohérente avec la littérature.

Conclusion : Cette étude nous a permis de mettre en avant les dysfonctions récurrentes et communes chez les conducteurs de bus ainsi que de préciser les zones anatomiques les plus touchées par les TMS.

SOMMAIRE

Remerciements 4
Résumé 5
Sommaire 6
Abréviations 7

Introduction 8

Chapitre 1 : Présentation générale des Troubles Musculo-Squelettiques 10
Chapitre 2 : Contexte experimental 47
Chapitre 3 : Résultats 56
Chapitre 4 : Discussion 73

Conclusion 79

Références et Index 82

Table des Figures 82
Références 85
Bibliographie 92
Table des Matières 93
Annexes 95

ABREVIATIONS

- AEPSST : Agence Européenne Pour la Sécurité et Santé au Travail
- AT : Accident de Travail
- CNAMTS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie et des Travailleurs Salariés
- EMG : Electromyogramme
- EU-OSHA : European Agency for Safety and Health at Work
- EVA : Echelle Visuelle Analogique
- FMV : Force Maximale Volontaire
- HVBA : Haute Vélocité Basse Amplitude
- INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
- INSERM : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
- ISO : International Organization for Standardization
- MP : Maladie Professionnelle
- MPI : Maladie Professionnelle Indemnisée
- OR : Odds Ratio
- PST : Plan de Santé au Travail
- SFDO : Syndicat Français des Ostéopathes
- ROF : Registre des Ostéopathes de France
- SNC : Système Nerveux Central
- SNP : Système Nerveux Périphérique
- SNV : Système Nerveux Végétatif
- STAR : Société de Transport de l'Agglomération Rennaise
- TMS : Troubles Musculo-Squelettiques
- UE : Union Européenne
- UFOF : Union Fédérale des Ostéopathes de France
- UM : Unité Motrice

Introduction

Les troubles musculo-squelettiques en entreprise représentent un grave problème de santé au travail. Mes différentes interventions chez Kéolis Rennes m'ont permis de constater qu'être conducteur de bus constituait une profession à risque. En échangeant avec eux je me suis rendu compte que leurs motifs de consultation pouvaient être liés à l'ensemble des contraintes subies. Elles peuvent être biomécaniques comme par exemple la position assise maintenue dans le temps ou environnementales comme par exemple le stress. Cela conduit à se demander quels sont les motifs de consultation et s'il existe des dysfonctions ostéopathiques récurrentes chez les conducteurs de bus.

La pertinence de cette problématique s'est d'ailleurs confirmée lors de mes recherches bibliographiques sur le sujet : je me suis demandé si l'ensemble des contraintes physiques et psychologiques n'avaient pas un impact sur l'organisme.

L'abondante littérature consacrée à la matière, notamment les conclusions de M. Aptel, A. Aublet-Cuvelier et D. Waldura dans "*Le risque de troubles musculo-squelettiques chez les chauffeurs de bus : une réalité*", orientaient la méthodologie vers l'exploitation de sources directes. Afin de déterminer quels motifs amènent les conducteurs de bus à consulter les étudiants ostéopathes et s'il existe des dysfonctions ostéopathiques communes entre les conducteurs de bus, il est apparu nécessaire de se fonder sur les échanges avec la population étudiée. L'exploitation de ces sources devait permettre de répondre à une série d'interrogations inhérentes au sujet : Quels sont les contraintes professionnelles subies par cette population ? Existe-t-il un risque de TMS chez les conducteurs de bus ? Quelle est la place de l'ostéopathie dans la prévention et le traitement des troubles musculo-squelettiques ? Qu'a mis en place l'entreprise en terme de santé au travail et d'ergonomie ?

Intitulé "*Troubles musculo-squelettiques chez les conducteurs de bus : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques*.", ce mémoire tend ainsi à démontrer que les conducteurs de bus sont porteurs de dysfonctions ostéopathiques récurrentes et liées à leurs conditions de travail.

La première partie de ce rapport sera consacrée à la présentation générale des troubles musculo-squelettiques, où l'on observera l'aspect multifactoriel que peuvent avoir les TMS ainsi que les conséquences sur l'organisme et les principales pathologies qui leurs sont liés. On étudiera également l'importance que peut avoir une prise en charge ostéopathique sur

les TMS. Dans cette première partie on fera enfin un état des lieux des TMS chez les conducteurs de bus en précisant les différents facteurs de risques auxquels ils sont soumis.

La deuxième partie de ce mémoire concernera l'étude expérimentale. Dans un premier temps l'étude va consister à analyser les motifs de consultations et les différentes dysfonctions retrouvées. Dans un second temps une analyse des questionnaires TMS sera faite afin de mettre en évidence les différentes zones anatomiques atteintes et de les confronter aux motifs de consultations ainsi qu'à la littérature.

CHAPITRE 1 : PRESENTATION GENERALE DES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES

1.1.Définition et éléments de contexte

1.1.1. Définition

Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sont définis par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) comme « *maladies multifactorielles à composante professionnelle consécutives à des sollicitations biomécaniques répétées. Les facteurs psychosociaux et le stress concourent à leurs survenues en modifiant, notamment, les aptitudes fonctionnelles humaines* » [1].

Il s'agit de maladies aiguës pouvant devenir chroniques, conséquence d'un processus physiopathologique progressif commençant à l'état de bien être (physique, mental et social) et évoluant vers un état de pathologie chronicisée. Les recherches actuelles n'ont pas pu mettre en évidence des signes d'atteinte préclinique. La douleur est à la fois le premier signe et un signe d'atteinte clinique.

Selon Luc Maillard, ergonome en collectivité, « *les TMS se traduisent par une gêne dans le mouvement, une perte de dextérité, une incapacité à effectuer certains gestes ou à adopter certaines postures susceptibles d'évoluer en un handicap sérieux et une invalidité physique* » [2]

Les TMS sont fréquents dans les secteurs où le travail est répétitif (agriculture, industrie, etc.), également de plus en plus dans les métiers du secteur tertiaire (commerce, transport, services marchands et non marchands).

1.1.2. Contexte historique et épidémiologie

Les TMS sont connus depuis de nombreuses années voir de nombreux siècles. Actuellement ils constituent la majeure partie des maladies professionnelles en France et en Europe. Il représente à la fois un enjeu humain par l'impact sur la santé des personnes atteintes mais également un enjeu économique considérable pour les entreprises avec des coûts extrêmement élevés.

❖ Rappels historiques

Le terme TMS a émergé à la fin des années 1980 mais plusieurs écrits plus anciens relatent de l'existence de douleurs d'origines professionnelles.

La plus ancienne trace de TMS a été découvert dans un papyrus rédigé par Imhotep[1] en 2650 avant JC. On y retrouva la description d'une lésion lombaire d'origine professionnelle survenue chez un esclave employé à l'édification d'une pyramide [3].

Puis au cours des Ages, certains scientifiques et médecins de l'époque Romaine, du Moyen-Age et de la renaissance ont décrit et étudié les pathologies péri-articulaires d'origines professionnelles [4]. L'un d'entre eux, Ramazzini, professeur de médecine à Padoue, décrit dans son ouvrage les pathologies professionnelles de 52 métiers de l'époque [5]. Il identifie deux causes de maladies professionnelles dont une qui se rapporte aux TMS : « *mouvements violents et déréglés, situations gênantes et extraordinaires que beaucoup d'ouvriers donnent à leur corps* ». Il sera le premier à définir la notion de pathologie professionnelle.

Un autre, Louis-René Villermé[2] a publié un livre sur certaines conditions de vie des travailleurs. Il y décrit les conditions de travail, de vie (logement et nourriture) et de transport des ouvriers de l'industrie du textile [6].

Ensuite de plus en plus de textes décrieront des douleurs d'origine professionnelle, surtout lors de la période de 1945 à 1973. A ce moment là, la France a connu la plus forte expansion économique de son histoire et l'une des plus élevée du monde industriel mais cela n'a pas été sans conséquence.

Suite à de nombreuses descriptions de ce type de pathologies et leurs augmentations constantes, des mesures en terme de santé au travail ont été instaurées. Elles ont été impulsées par la création de l'union européenne en 1957 et l'envie des états membres de comparer leur liste de maladies professionnelles reconnues.

En 1972, il y a eu la création du tableau 57 annexé au Code de la sécurité sociale. Ces tableaux regroupent les critères à prendre en compte pour qu'une maladie soit prise en charge en France au titre de maladie professionnelle. Actuellement 112 maladies professionnelles sont reconnues par le régime général de la sécurité sociale contre 66 pour

---

[1] Architecte et médecin égyptien
[2] (1782-1863), médecin français considéré comme un pionné dans la médecine du travail.

le régime agricole. Le tableau 57 sera le premier concernant les affections périarticulaires, il concerne la prise en charge de l'hygroma du genou (inflammation d'une bourse séreuse qui se remplie d'un liquide créant alors une tuméfaction).

Puis en 1982 le tableau 57 sera complété avec la reconnaissance de tendinites et de compressions de nerfs. Dans les causes admises, la répétition de gestes s'ajoute à la position en appui. Le coude, le poignet et la main sont désormais acceptés comme siège de lésions.

En 1991, les épaules et les chevilles sont ajoutées. Les tendinopathies, certaines inflammations de tissus et compressions de nerfs seront désormais reconnues.

Enfin la création des tableaux 69, 79, 97 et 98 complèteront la liste des affections musculo-squelettiques qui pourront être pris en charge par la Sécurité Sociale. (Annexe I)

❖ Epidémiologie

En France, les Troubles Musculo-Squelettiques représentent actuellement un peu plus de 85% de l'ensemble des maladies professionnelles et accidents de travail. Ils sont reconnus comme maladies professionnelles indemnisées (MPI) par un groupe de tableaux annexés au Code de la Sécurité Sociale [7] (annexe I) :

- Le tableau 57 : affection péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail ;
- Le tableau 69 : affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets par les chocs itératifs du talon de la main et des éléments fixes ;
- Le tableau 79 : Lésions chroniques du ménisque
- Le tableau 97 : Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier
- Le tableau 98 : Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention de charges lourdes.

90% des cas seraient issus du tableau 57 (affections péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures au travail) annexé au Code de la Sécurité Social.

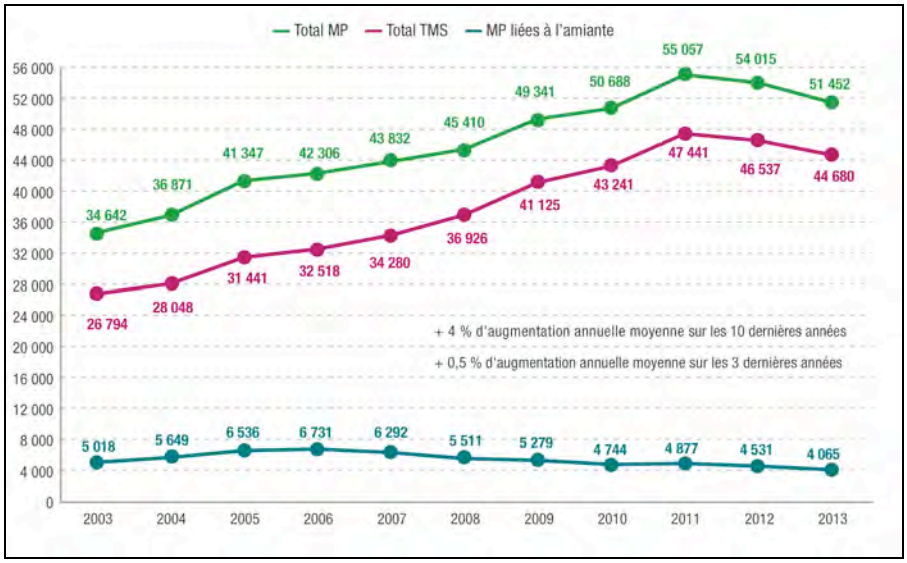

Figure 1: Evolution du nombre de maladies professionnelles sur la période 2003-2013. Tiré du rapport de gestion 2013

On dénombre plus de 40 000 personnes prises en charges par an par la branche Maladies Professionnelles (MP) au titre d'un TMS depuis 2009. Ce chiffre était en constante augmentation entre 2001 et 2011 [8]. En 2013, la sécurité sociale dénombrait 44 680 MP issus de TMS [9]. Selon la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) 40% des TMS laisseraient des séquelles (incapacité permanente partielle) [10].

Plus spécifiquement des études faites en 2010 ont montré que 15% des femmes et 11% des hommes salariés de 20 à 59 ans présentent au moins un TMS du membre supérieur [11]. En 2007, la prévalence de lombalgie de plus de 30 jours était estimée à 17% dans la population générale de 30 à 64 ans [12].

Cependant il existe en France un phénomène de sous-déclaration des TMS. En effet, une étude réalisée par l'INVS en 2009 dans dix régions française montre un taux de sous déclaration entre 59 % et 73 % des TMS liés au travail alors qu'ils pouvaient faire l'objet d'une déclaration [13].

Depuis 2010 les TMS sont quantitativement en légère baisse, ce qui peut notamment être expliquée par la mise en place d'une campagne de prévention des TMS dans les entreprises. Elle a été lancée en 2005 par le ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Elle fait partie du projet « Plan de Santé au Travail (PST) » qui se déroule en trois phases [14] :

- PST1 (2005-2009) avait pour objectif de faire reculer les risques liés au travail et d'encourager la diffusion d'une véritable culture de prévention dans les entreprises.
- PST2 (2010-2014) avait pour objectif l'amélioration des conditions de travail pour aboutir à une baisse de 25% des accidents de travail et une stabilisation des maladies professionnelles en réduisant le nombre de TMS.
- PST3 (2015-2019) qui se mettra en place au cours de l'année 2015 se focalisera sur la prévention (prévention des risques mais aussi de la « *désinsertion professionnelle* ») et la qualité de vie au travail.

Parallèlement à ces plans, ce ministère a mis en place en Octobre 2011 une campagne d'informations sur les TMS destinée aux chefs d'entreprises afin qu'ils se posent les bonnes questions. Tout cela dans le but d'accroître la prévention et de favoriser les conditions de travail.

En 2009 l'agence Fit For Work s'est intéressée aux TMS dans 23 pays de l'union Européenne (UE) [15]. Elle a montré que :

- 100 millions de citoyens européens étaient atteints par des douleurs chroniques de type musculo-squelettiques,
- les TMS représentaient une proportion plus élevée d'arrêt de travail que toutes les autres maladies professionnelles. Soit environ plus de la moitié de tous les troubles liés au travail dans les états membres de l'UE,
- Environ 40 millions de travailleurs de l'UE seraient affectés par les TMS d'origine professionnelles (environ un travailleur sur sept).

❖ Conséquences humaines

Les TMS engendrent des arrêts longs nécessitant des soins voire des interventions chirurgicales. Ces arrêts longs peuvent engendrer une désocialisation des travailleurs qui auront été écartés trop longtemps du monde du travail du fait de leur pathologie.

Lors de leur retour à l'emploi, il est bien souvent nécessaire d'aménager leur poste de travail car malgré la guérison il faut éviter les récidives. En effet, un poste de travail ayant auparavant entraîné des TMS, en engendrera de nouveaux s'il n'est pas réaménagé [16].

❖ Dénomination

En France, le terme TMS ne concerne principalement que les affections articulaires et péri-articulaires des membres. Cependant il est indissociable d'y ajouter les douleurs les plus communes du rachis (rachialgies) : Torticolis, Lumbago, lombalgie chronique, cervicalgie, etc.

Dans d'autres pays les TMS et les douleurs de la colonne vertébrale sont regroupés sous un même terme : TMS liés au travail. On les retrouve sous le nom de :

- RSI : Répétitive Strain Injuries
- LATR : Lésions Attribuables au travail Répétitifs
- MSDs : MusculoSkeletal Disorders
- CTD : Cumulative Trauma Disorders
- OCD : Occupational Cervicobrachial Disease
- OOS : Occupational Overuse Syndrome
- WMSD : Work-related Musculoskeletal Disorder

1.2.Description des différentes atteintes

Les Troubles Musculo-Squelettiques se traduisent par des atteintes au niveau des tissus mous (muscles et tendons), du tissu nerveux, du tissu vasculaire et des structures péri-articulaires [17].

❖ Atteintes musculaires

Les douleurs musculaires ou myalgies issues de TMS sont la résultante de deux types de contraintes différentes :

Le muscle est constitué de 3 sortes de fibres musculaires : Les fibres 1, 2a et 2b. Les fibres 1 (les fibres rouges) sont des fibres lentes. Elles ont une contraction lente, elles sont peu puissantes du fait de la lenteur de la régénération d'énergie (ATP) mais peu fatigables grâce à leur bonne vascularisation et un bon métabolisme. Elles sont utilisées lors des marathons. Ces sont des fibres oxydatives : elles génèrent leur énergie à partir d'oxygène. Les fibres musculaires 2b (les fibres blanches) sont au contraire dites rapides : elles sont utilisées pour les contractions rapides, brèves mais de forte intensité (sprint). Ces fibres

sont très puissantes, très rapides du fait d'un métabolisme efficace mais elles sont peu endurantes car mal vascularisées. Enfin, les fibres 2A (roses) sont des fibres intermédiaires, elles sont assez rapides, puissantes et résistantes (cependant moins que les fibres rouges), elles seront utilisées sur des efforts moyens (ex : un 400m en natation). Ce sont également des fibres oxydatives (utilisation de l'oxygène).

Si le muscle est soumis à une tension de faible intensité mais maintenue dans le temps, il y aura sur-sollicitation des fibres musculaires 1 et 2a (surtout 1) ce qui va entraîner une libération insuffisante de calcium et un augmentation de l'acidité dans les cellules musculaires par accumulation de déchets comme l'ammonium et le lactate.

Si le muscle est soumis à une tension de forte intensité (supérieure à 20% au delà de la force musculaire maximum), il y aura donc sur-sollicitation des fibres musculaires 2b. Il y aura diminution voir abolition des stocks musculaires en glycogènes (polymère de glucose permettant le stockage dans le muscle et dans le foie). Parfois on verra apparaître une déshydratation, une hypoglycémie et une hyperthermie qui pourraient avoir leur rôle dans ce phénomène d'épuisement musculaire.

Dans les deux cas les myalgies se traduisent par une fatigue musculaire (myasthénie) ou un trouble de fonctionnement de la fibre musculaire. La myasthénie sera le symptôme le plus évocateur et se traduira par une lourdeur de ce muscle, un inconfort ou des courbatures [18].

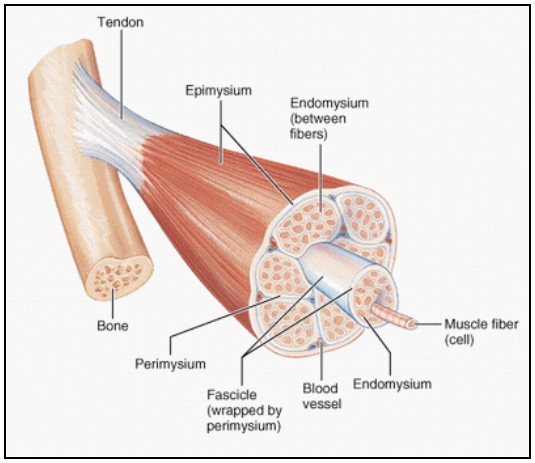

Figure 2 : Schéma d'un muscle et de son insertion tendineuse sur un os. (source : https://cyhsanatomy1.wikispaces.com/file/view/Skeletal_Muscles-1.gif/49896191/479x402/Skeletal_Muscles-1.gif)

❖ Atteintes tendineuses

On les retrouve sous le nom de tendinopathies ou ténosynovites. La tendinopathie est une lésion d'un tendon le plus souvent d'origine micro-traumatique, par surcharge ou liée à des facteurs extrinsèques. La ténosynovite résulte d'une inflammation d'un ou plusieurs tendons et de la gaine synoviale correspondante.

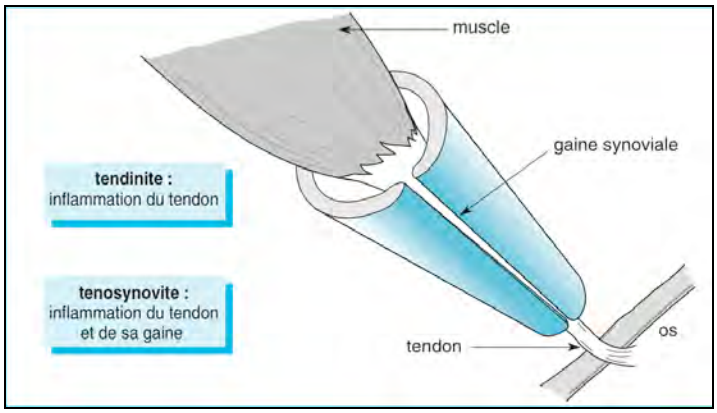

Figure 3 : Schéma d'un tendon et de sa gaine synoviale. (source : Dossier INRS ED 957 : Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMS-MS))

Elles ont pour origines les différentes sollicitations mécaniques qui s'exercent sur le tendon, comme les forces de tractions développées par le muscle, des frottements ou des compressions contre les tissus adjacents. D'un point de vue physiopathologique, l'exposition d'un tendon à des forces répétées provoque des déformations viscoélastiques (réactions à la contrainte), des micros-ruptures, un épaississement des fibres de collagènes et une calcification de ce tendon. Ces deux dernières modifications seraient le résultat d'un mécanisme réactionnel d'adaptation du tendon en réponse aux contraintes excessives. Il en résulterait une dégénérescence des tissus, une inflammation et donc une tendinite [19].

❖ Atteintes nerveuses et vasculaires

La principale cause des atteintes nerveuses et vasculaires est la compression canalaire due à des contraintes mécaniques. Cette compression peut provoquer une prolifération de tissu conjonctif dans l'enveloppe de la structure. Il y aura donc une diminution voire un arrêt partiel (ou total) de la microcirculation sanguine dans les vaisseaux et le nerfs. Les messages sensitifs et moteurs dans les fibres nerveuses et la circulation sanguine au sein des vaisseaux seront perturbés [18].

- Atteintes de structures péri-articulaires

On retrouve le plus souvent des bursites, hygromas et la maladie de Dupuytren.

Les hygromas et bursites sont des inflammations d'une ou plusieurs bourses séreuses dues à des répétitions de microtraumatismes liés à l'appui prolongé ou à des chocs successifs. Elles peuvent toucher n'importe quelle articulation où il y a des bourses. Les bursites les plus fréquentes sont celles situées au niveau du genou, elles résultent souvent d'une position à genou prolongée et fréquente [20].

La maladie de Dupuytren est un épaississement et une rétractation de l'aponévrose palmaire située sous la peau de la paume de la main et des doigts. Elle va rendre difficile la mise en extension des doigts.

Toutes ces atteintes vont toucher les articulations les plus sollicitées au niveau du rachis, du membre supérieur (épaules, coudes, poignets, mains), et du membre inférieur (hanches, genoux, chevilles et pieds).

1.2.1. TMS du Rachis

Le rachis commence à la base du crane et se termine au niveau du bassin. Il se compose du rachis cervical (lordose), du rachis dorsal (cyphose) et du rachis lombaire (lordose). Ses rôles sont de protéger la moelle épinière et les racines nerveuses, de stabiliser l'ensemble du corps, d'amortir les chocs (notamment grâce aux disques intervertébraux) et de permettre le mouvement. Les TMS du rachis se regroupent sous les termes cervicalgies, dorsalgies et lombalgies et peuvent parfois se compliquer d'autres signes telle que hernie discale, protusion discale, etc.

Les régions cervicale et lombaire sont particulièrement touchées par les TMS. Selon la CNAMTS, il y a chaque année 21 millions de journées de travail perdues pour arrêt maladie dues aux lombalgies. [21]

Les TMS du rachis surviennent principalement à la suite de mauvaises postures lorsque l'amplitude dite « de confort » est dépassée et maintenue dans le temps (minimum à 75% du temps de travail). Cette posture va donc entraîner une hyper-sollicitation des structures du rachis. [22]

Au niveau du rachis cervical les amplitudes de confort vont jusqu'à 10° en flexion (au delà de 40° la position est dite « inacceptable »), jusqu'à 10° en rotation ou inclinaison (inacceptable au delà de 10°). Une posture de travail en extension cervicale comporte un danger pour l'opérateur.

Les positions à risques sont la flexion, l'extension et la rotation du tronc ainsi que le maintien de la position assise ou à genou. Lors de la flexion du tronc au delà de 20° on aura une accentuation de la cyphose dorsale et une inversion de la courbure lombaire et cervicale. Les conséquences seront l'apparition d'un pincement du disque et entraînant une augmentation de sa pression (surtout vers l'avant) mais également un étirement des structures postérieures (partie postérieure du disque, ligaments, muscles, etc.). On retrouvera les mêmes contraintes lors des positions assises ou à genou prolongées. La rotation excessive du tronc va entraîner un cisaillement de l'anneau fibreux du disque intervertébral. Si cette rotation est accompagnée d'une flexion alors on retrouvera les contraintes dues à la flexion auxquelles il faudra préciser que l'augmention de pression sur le disque sera latéralisée selon la rotation. La pression qui normalement s'exerce sur tout le disque ne sera appliquée qu'à une petite partie de celui ci, c'est dans cette situation que les hernies discales se forment le plus.

Ces positions entraîneront des myasthénies, des myalgies ainsi qu'un déséquilibre entre les muscles antagonistes et agonistes. Mais dans certains cas plus grave ou la pression sur le disque aura été trop élevée on retrouvera des hernies discales voir des protrusions discales. On retrouvera ces phénomènes surtout si en plus du maintien de cette position inconfortable il y a répétitivité des gestes et/ou port de charges ce qui augmentera les contraintes sur ces structures.

1.2.2. Principales affections du membre supérieur

- Au niveau de l'épaule

Il s'agit principalement d'affections tendineuses.

Au niveau tendineux on retrouvera surtout des tendinopathies de la coiffe des rotateurs (composé du muscle supra-épineux, infra-épineux, subscapulaire, du petit rond et du long biceps). Au niveau neurovasculaire on retrouvera le syndrome du défilé thoraco-brachial (Pathologie de symptomatologie à la fois vasculaire et nerveuse, liée à la compression du plexus brachial lors de son passage dans le défilé des scalènes ou entre la clavicule et la première côte ou, enfin, sous le muscle petit pectoral). La symptomatologie peut être vasculaire. Lorsqu'une symptomatologie nerveuse est associée, on retrouvera des paresthésies, dysesthésies et hypoesthésie sur le territoire sensitif des racines C8-D1, c'est à dire le bord interne du membre supérieur.

- Au niveau du coude

Il existe différentes affections récurrentes du coude notamment tendineuses et nerveuses.

Au niveau tendineux on retrouve principalement des épicondylites appelées aussi Tennis Elbow : ce sont des tendinopathies d'insertion des muscles épicondyliens latéraux (court extenseur radial du carpe, supinateur, extenseur ulnaire du carpe, anconé, extenseur des doigts et extenseur du 5ème doigt) sur le bord externe de humérus (épicondyle). La douleur siège sur la partie antérieure basse de l'épicondyle et peut irradier vers le bord externe de l'avant-bras. On retrouve aussi les épitrochléites appelées aussi épicondylites médiales ou Golf Elbow : ce sont des tendinopathies des muscles épicondyliens médiaux (fléchisseur radial du carpe, long palmaire, fléchisseur ulnaire du carpe, fléchisseur superficiel des doigts et rond pronateur) à leur insertion au coude sur l'épitrochlée.

Au niveau nerveux on retrouve le syndrome de la gouttière épitrochléo-olécranienne (gouttière médiale du coude). Il s'agit de la compression du nerf ulnaire lors de son trajet dans la gouttière, en particulier à l'extrémité distale de celle-ci sous l'arcade d'insertion du muscle cubital antérieur. Elle se traduit par des paresthésies siégeant au bord ulnaire de la main et aux 4ème et 5ème doigts. Elles sont nocturnes ou permanentes. On peut retrouver des troubles moteurs des muscles de l'éminence hypothénar, des muscles interosseux et des muscles de la loge profonde de l'éminence thénar.

- Au niveau du poignet et de la main

C'est une zone à très forte mobilité et soumise à de nombreuses contraintes. Cette zone est le territoire de nombreuses affections qu'elles soient nerveuses, tendineuses, vasculaires ou péri-articulaires.

Au niveau tendineux on retrouve deux principales pathologies. Tout d'abord la ténosynovite de De Quervain : c'est une inflammation des tendons long abducteur et court extenseur du pouce au niveau du bord radial du poignet. Les micros traumatismes répétés au niveau de ces tendons, maintenus dans une coulisse étroite au niveau du poignet, créent cette inflammation tendineuse. On retrouve aussi des tendinopathies des muscles fléchisseurs et extenseurs du poignet et des doigts.

Concernant les atteintes nerveuses on retrouve le syndrome du canal carpien et le syndrome de la Loge de Guyon.

Le premier est un ensemble de symptômes provoqués par un enclavement du nerf médian dans son trajet dans le canal carpien. Il résulte d'une augmentation du volume des tendons au sein de cette gaine ou d'une diminution du calibre de ce canal [23]. Il se traduit par une hypoesthésie, une dysesthésie et une paresthésie des trois premiers doigts ainsi qu'une douleur de la main irradiant au bras et un déficit moteur. Il s'agit du TMS le plus fréquent des maladies professionnelles indemnisables. En France, 200 000 nouveaux cas apparaissent chaque année avec une prédominance féminine [24].

Le second résulte d'une compression du nerf ulnaire au niveau du poignet dans un canal ostéo-fibreux limité en dedans par l'os pisiforme, et en avant et en arrière par le ligament antérieur du carpe et ses ramifications. Il se traduit par des douleurs, une hypoesthésie, une dysesthésie et une paresthésie au niveau du 4ème et 5ème doigts ainsi qu'un déficit moteur de la préhension. Il reste cependant plus rare que celui du canal carpien bien que parfois, les deux puissent être associés.

Au niveau vasculaire on retrouve deux affections, le syndrome du marteau hypothénar et le phénomène de Raynaud. Le syndrome du marteau hypothénar regroupe un ensemble de symptômes liés à un acrosyndrome vasculaire (trouble vasculaire ou vasomoteurs des extrémités) de l'artère ulnaire à hauteur du poignet, secondaire à des traumatismes répétés.

Le phénomène de Raynaud est un acrosyndrome vasculaire qui atteint préférentiellement les doigts mais peut également toucher les orteils. Le phénomène se différencie de la maladie par l'étiologie, le phénomène de Raynaud est d'étiologie secondaire avec une cause précise comme par exemple l'exposition aux vibrations.

Enfin au niveau péri-articulaire on retrouvera la maladie de Dupuytren et les hygromas (ou bursites).

1.2.3. Principales affections du membre inférieur

Les affections du membre inférieur sont assez rares et peu nombreuses.

- Au niveau du genou

On retrouvera principalement deux types d'atteintes tendineuses. La tendinopathie quadricipitale et la tendinopathie de la patte d'Oie. La première provient d'une microlésion de quelques fibres du tendon du quadriceps ou dans l'insertion musculaire dans le tendon même au niveau de la rotule. La douleur sera ressentie face antérieure du genou. La Patte d'Oie est une zone d'insertion des muscles Sartorius, Gracile et Semi-Tendineux à la partie supérieure de la face antéro-médiale du tibia. Cette tendinopathie peut être due à la répétition de mouvements avec un pied en mauvaise position.

Sur le plan nerveux, la neuropathie périphérique la plus fréquente est la compression du nerf fibulaire commun (anc. nerf sciatique poplité externe). Il s'agit d'une compression du nerf lorsqu'il contourne la tête de la fibula. La principale cause de ce syndrome est le maintien de la position (accroupi ou jambes croisées).

Sur un plan péri-articulaire, et comme vu précédemment, le genou est la zone où l'on dénombre le plus de bursite.

- Au niveau de la cheville et des pieds

Au niveau vasculaire on retrouve le phénomène de Raynaud mais moins fréquemment qu'au niveau du membre supérieur.

Le pied peut aussi être le siège de tendinopathies, surtout les tendinopathies achilléennes (la douleur sera ressentie à la face postérieure du calcanéum).

1.3.Facteurs de risques d'apparition d'un TMS et modèles explicatifs

1.3.1. Les principaux facteurs de risques

Les facteurs de risques peuvent être classés en deux catégories : On a les facteurs de risques individuels, les facteurs de risques environnementaux regroupant les facteurs de risques biomécaniques, et les facteurs de risques psychosociaux. Ils sont dépendant les uns des autres et c'est l'association de ces trois risques qui abouti à l'apparition de TMS.

- Facteurs de risques individuels

Ce sont tous les facteurs de risques propres à la personne.

Le sexe

Selon certaines études les TMS toucheraient différemment les hommes et les femmes. D'après une étude de Guignon faite en 2003, 24,7% des hommes exerçant une manutention de charges pendant plus de 20 heures par semaine ont un fort risque d'être victime de TMS contre 14,3% des femmes. Mais les femmes ont plus de risques d'être victime de TMS en exerçant un travail avec des contraintes visuelles pendant plus de 20 heures par semaine (58% contre 36,7% chez les hommes) [25].

L'âge et l'ancienneté

L'âge et l'ancienneté sont aussi des critères importants. Au fur et à mesure du temps (et surtout à partir de 40 ans) la capacité fonctionnelle des tissus mous ainsi que la résistance au stress diminue. Mais cette résistance est aussi liée à l'ancienneté sur un poste ainsi qu'à l'accumulation des années d'exposition, ce qui augmente le risque de TMS. Des études ergonomiques ont montré que les régulations dans le travail pouvaient limiter la diminution fonctionnelle par une répartition appropriée des taches entre les opérateurs.

La latéralité

Les forces musculaires et les habiletés psycho-sensori-motrices sont différentes d'une personne à une autre. Il en va de même entre les membres supérieurs gauche et droit chez une même personne. L'aptitude à effectuer des gestes répétitifs, des travaux fins des doigts ou à maintenir une posture dans le temps est relative. Elle dépend des sollicitations ainsi que de la stratégie gestuelle mise en œuvre par l'opérateur.

Paramètres physiologiques

Enfin il faut prendre aussi en compte les paramètres physiologiques de la personne, la forme physique (taille/poids), une grossesse en cours ou une ménopause. Il faut également connaître les habitudes de vie du patient (sédentarité, tabac, alimentation) et l'état pathologique préexistant.

- ❖ Facteurs de risques biomécaniques

Les facteurs de risques biomécaniques regroupent les contraintes physiques subies par le corps. On y retrouve la répétitivité des gestes, les efforts excessifs, le travail en position statique de faible niveau et les positions articulaires extrêmes. Ils n'existent pas isolément et sont dépendants les uns des autres, ils sont combinés entre eux selon l'intensité, la fréquence propre à chaque tache et la durée d'exposition. Il a été démontré des relations entre :

- des tensions musculaires cervicales et l'exécution d'un travail répétitif ou l'adoption de postures contraignantes des bras et de la tête ;
- Une tendinite de l'épaule et un travail avec les mains au-dessus des épaules ou une tâche contraignante pour les mains et/ou le poignet nécessitant de la force ou de la répétitivité (flexion de l'épaule) ;
- Une tendinite du poignet et une exposition aux préhensions vigoureuses et répétitives ;
- Un syndrome du canal carpien et des tâches avec des forces et une répétitivité élevées [26].

Répétitivité des gestes

Le code du travail caractérise « *la répétitivité d'un même geste, à une cadence contrainte, imposé ou non par le déplacement automatique d'une pièce ou par la rémunération à la pièce, avec un temps de cycle défini* » [74]. Une étude a montré qu'en 2010 les travailleurs européens sont plus nombreux qu'en 2000 à effectuer des mouvements répétitifs des mains et des bras dans leur travail (62% pendant au moins un quart de leur temps de travail). C'est le facteur de risque qui présente le plus de conséquences dans la survenue des TMS du poignet [26].

L'effort

L'effort se définit comme la contraction d'un muscle ou d'un groupe de muscles dans le but de réaliser une action sur l'environnement. Le terme « effort excessif » est souvent associé à une activité de manutention avec une charge. Ce port de charge fragilise les tendons et les ligaments et conduit avec les autres facteurs de risques à la survenue de TMS [27].

Travail statique de faible niveau

Les douleurs dues au travail statique de faible niveau ont fait l'objet d'études physiologiques et biologiques pour en comprendre les mécanismes de déclenchement. L'hypothèse des fibres de Cendrillon développée par Häag est celle qui a le plus d'avancée. Elle sera plus amplement développée dans la partie suivante. Elle part du constat que pour générer une activité motrice, les unités motrices (UM) musculaires sont recrutées selon un ordre prédéfini, les UM ayant un faible seuil de réactivité (fibres musculaires de type I) d'abord. Elles ne seront libres qu'une fois le muscle totalement relâché. Il s'agit donc des fibres les plus sollicitées, elles le resteront pendant toute la durée de l'activité.

Position articulaire extrême

Certaines positions articulaires extrêmes sont à l'origine de douleurs. La force maximale d'un muscle est développée pour une longueur optimale de ce muscle (= longueur de repos). Cette longueur correspond à la longueur du muscle pour un angle de confort. Plus on s'éloigne de cet angle, plus la force développée par ce muscle diminue. Le travail, dans ces positions extrêmes, fatigue le muscle plus rapidement, augmentant le risque de TMS [28].

Autres facteurs

Certains facteurs augmentent les sollicitations biomécaniques. Les gants, s'ils sont mal adaptés peuvent engendrer une diminution de la sensibilité et des soucis de dextérité. L'opérateur sera obligé de serrer d'avantage l'outil ou la pièce engendrant une augmentation des sollicitations biomécaniques. Les vibrations seraient à l'origine de myasthénie pouvant réduire les capacités de ces muscles à les amortir et à assurer un bon maintien du dos [29-31]. C'est un facteur à l'origine de nombreuses pathologies du poignet

comme le syndrome du canal carpien ou des lésions vasculaires des doigts [32]. Enfin des paramètres comme le froid et l'éclairage peuvent aussi participer à une hyper-sollicitation.

Senthil Paramasivam Kumar[3] explique que « *suite au progrès des sciences, des technologies et à l'industrialisation, les contraintes physiques professionnelles ont largement changé. L'appareil locomoteur n'a pas été prévu pour l'usage qui en est fait maintenant. De fait, les efforts musculaires, la répétitivité des actions ou le maintien prolongé des postures sollicitent l'appareil locomoteur de manière tout à fait inadéquate* » [33].

- Facteurs de risques psychosociaux

Le stress

C'est un paramètre fondamental dans les TMS. Son nom provient du latin « *stringere* » signifiant « *étreindre, serrer, lier* ». Selon l'Agence Européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) « *il survient lorsqu'il y a un déséquilibre entre la perception qu'une personne a des contraintes que lui impose son environnement et la perception qu'elle a de ses propres ressources pour y arriver* » [34].

Il faut néanmoins différencier le stress, du stress pathologique. En soi, il n'est pas pathologique. C'est une fonction de l'organisme comme la respiration ou la digestion permettant à l'organisme de faire face à des situations de menaces et aux contraintes de l'environnement. On parle de stress pathologique lorsqu'il est trop intense, mal géré et trop fréquent. Il a été estimé en 2008 que le stress pathologique était présent chez 28% des travailleurs. Il apparaît lorsque l'organisme est épuisé et soumis à une hyperstimulation. Physiologiquement il se traduit par la production excessive de glucocorticoïdes et de catécholamines. Les symptômes de ce stress seront physiques, émotionnels, intellectuels et comportementaux.

Le stress d'origine professionnel est dû à l'aspect nocif de la nature du travail, à son organisation et à son environnement [35]. Les effets sur le corps humain seront multiples et se répercuteront sur les différents systèmes du corps (système nerveux central, système nerveux périphérique, système endocrinien et système immunitaire). Le docteur Michel

---

[3] Professeur en physiothérapie et rééducation et actuellement directeur adjoint du Srinivas College of Physiotherapy and Research Centre de Mangalore.

Aptel[4] décrit dans son modèle explicatif de l'apparition de TMS (modèle dual) comment le stress peut engendrer des TMS.

Le stress est soumis à différents facteurs psychosociaux qui le font varier.

L'organisation du travail

L'activité des opérateurs est directement liée à l'organisation spatiale et temporelle de son travail ainsi qu'aux contraintes de production et aux méthodes de management. Certaines situations peuvent agir directement ou indirectement sur l'apparition du stress et de TMS. Les pressions spatiales et temporelles (délais courts, difficulté à prendre de l'avance ou gérer les retards mais également horaires de travail contraignants), les contraintes de production (cadences trop élevées, rythme de travail irrégulier) et le mode de management (exigence de qualité ou de précision, des délais d'apprentissage ou de formation insuffisants et un manque d'information) font partis des facteurs de risques.

Le contexte

C'est un ensemble de composants essentiels pour expliquer les problématiques de TMS. Le contexte concerne l'accroissement des contraintes de productivité ou l'instauration de nouvelles modalités organisationnelles (flux tendu, etc.). Ces changements vont amener une augmentation de la charge de travail et du stress. Les modalités du contexte pouvant avoir des effets nocifs sont divisées en deux groupes :

Le premier groupe est le contexte relationnel (absence de contrôle sur le travail, manque de reconnaissance des tâches effectuées, absence d'autonomie ou faible marge de manœuvre et mauvaise qualité des relations de travail).

Le second groupe concerne la tâche en elle même (manque de moyens pour bien faire son travail, travail répétitif ou monotone, travail sous pression de temps, etc.).

L'environnement

Il se compose de l'espace de travail et du poste de travail. Un espace exigu contraint le salarié à adopter des positions inconfortables, tout comme la présence de dénivelés obligeant le travailleur à faire plus d'efforts. Un poste de travail mal conçu ou mal

---

[4] Médecin physiologiste et responsable du laboratoire TMS au sein de l'Institut national de recherche et sécurité (INRS) de Nancy.

aménagé (une hauteur de plan de travail mal adaptée, des outils placés hors zones d'atteinte ou un écran trop bas…) engendre une augmentation des sollicitations.

Ambiance

L'ambiance concerne toute les nuisances apportées par le travail : la nuisance sonore, les vibrations, la température, etc.

Selon l'INSERM : « *Les éléments physiologiques et biomécaniques montrent l'importance de la relation entre l'altération, même transitoire, des capacités fonctionnelles et les douleurs* » [73]. Chaque facteur de risque pris indépendamment ne pourra pas forcément entrainer de TMS. Cependant la prise en compte de la globalité de ces contraintes (individuelles et psychosociales) entraine un affaiblissement du corps qui sera plus exposé aux TMS.

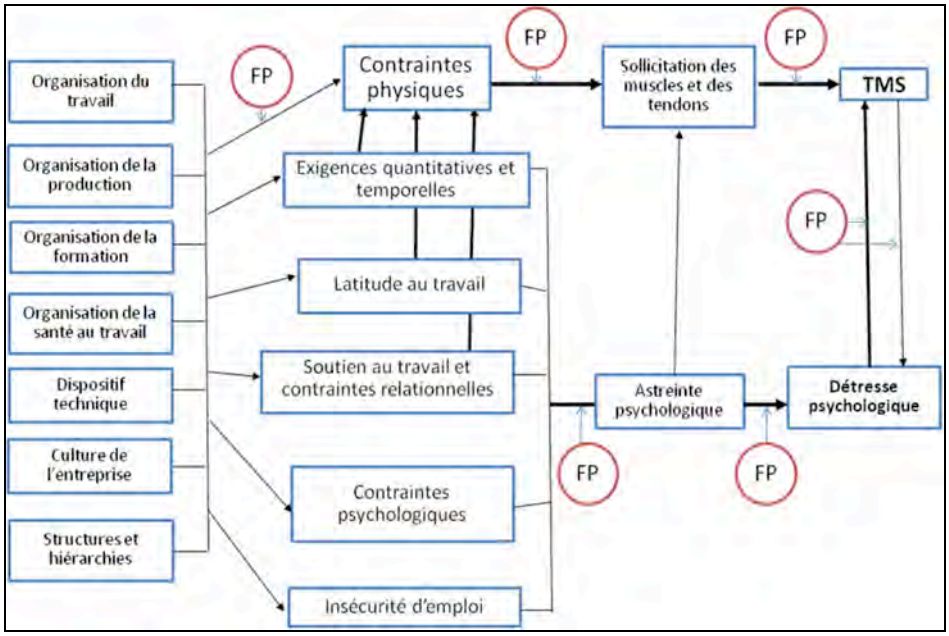

Figure 4: Modèle proposé de la genèse des TMS liés au travail : relations entre l'environnement organisationnel et social du milieu de travail, les contraintes physiques du travail, les facteurs psychosociaux du travail, les facteurs personnels (FP), la détresse psychologique et les TMS. (Source : http://pistes.revues.org/docannexe/image/3407/img-2.png)

Depuis le début des années 1980 des chercheurs ont tenté d'établir des modèles permettant d'expliquer l'apparition des TMS, du premier assez simpliste aux derniers très complexes et multifactoriels.

1.3.2. Modèles explicatifs des TMS

Ce sont des modèles physiopathologiques permettant de comprendre et d'expliquer la survenue des TMS.

- Le modèle biomécanique

Apparu en 1980, ce fut le premier modèle expliquant la survenue des TMS. Il ne prenait en compte que des facteurs biodynamiques et physiques [36]. Le risque de TMS était la résultante de contraintes mécaniques comme le poids des objets, le nombre de mouvements et les angles articulaires. Seuls trois facteurs en seraient à l'origine : la force, la répétitivité et la posture (exprimé en temps). Ce modèle a été résumé en une formule :

RISQUE = FORCE x REPETITIVITE x POSTURE

Ce modèle assez simpliste et uniquement physique ne met pas en jeu l'individu. Plus l'un des facteurs est fort, plus le risque de TMS augmente. Les répercussions sur le corps sont uniquement dépendantes de l'intensité de la contrainte externe (physiquement quantifiable) et directement proportionnelle à celle-ci. On retrouve ce modèle dans beaucoup d'études biomécaniques sur les TMS.

Cependant l'amélioration des connaissances sur les facteurs de risques de TMS a montré que ce modèle restait imparfait pour les expliquer tous.

- Le modèle fondé sur les sollicitations biomécaniques

J.C Cnockaert[5] et Laurent Claudron[6] ont proposé en 1993 un modèle plus pragmatique. Ils ont défini le risque comme étant « *le résultat d'un déséquilibre entre la sollicitation à laquelle est soumise le sujet et la capacité fonctionnelle de l'individu* ». On y retrouve

---

[5] Chef de service de physiologie environnementale à l'INRS.
[6] Ingénieur biomécanicien de l'INRS.

l'association des trois contraintes biomécaniques de l'ancien modèle (force, répétitivité et posture) et l'apparition des contraintes individuelles nommées « *capacités fonctionnelles* ». Les capacités fonctionnelles regroupent la condition physique, le vieillissement, l'état général de stress et les paramètres de l'équation personnelle (paramètres physiologiques) [37].

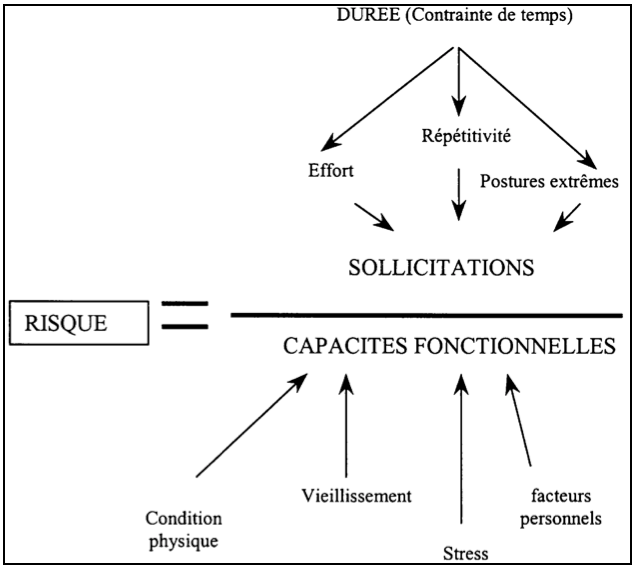

Figure 5 Représentation du modèle fondé sur les sollicitations biomécaniques. (Source : Aptel, M. Modèles physiopathologiques Des TMS. AFSSET.)

❖ Le modèle dual (biomécanique et stress)

Ce modèle a été introduit par Michel Aptel en 1994 [36]. Le modèle dual s'appuie sur les précédents par les facteurs biomécaniques et les capacités fonctionnelles. Aptel les nomme facteurs de risques « *directs* » en ajoutant des facteurs de risques « *indirects* ». Ces facteurs de risques sont le stress (dépendant de l'opérateur) et l'organisation du travail (climat social,…) qui elle dépend de l'entreprise. Au début des années 1990 des études épidémiologiques ont montré que le stress jouait un rôle dans la survenue des TMS [38].

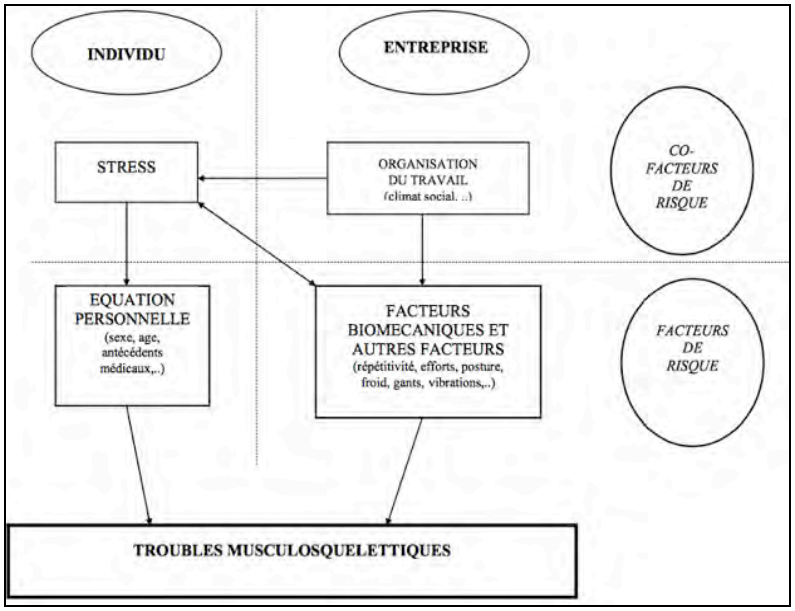

Figure 6 Représentation du modèle dual

Ces études ont montré sur le plan biologique et neurologique un lien évident avec les TMS :

- Le stress active le système nerveux central (SNC), qui lui, stimule la production de cytokines pro-inflammatoires ayant pour conséquence une inflammation des tendons.
- Le stress a une influence sur les contraintes biomécaniques en augmentant sa charge par le biais de la formation réticulée (structure nerveuse du tronc cérébral ayant notamment un rôle dans le tonus musculaire). L'augmentation du tonus musculaire augmente la charge biomécanique.
- Le stress va également avoir un impact sur les glandes surrénales via le système nerveux central (SNC) et le système nerveux végétatif (SNV) qui va stimuler la production de catécholamines et de corticoïdes (adrénaline et noradrénaline).
    - Les catécholamines vont entraîner une diminution de la microcirculation. Au niveau musculaire on aura donc une diminution de l'apport en nutriments qui aura pour effet de ralentir le processus de réparation des microlésions musculaires. Ces microlésions mal réparées entraineront des myalgies et des tendinopathies.

- Les corticoïdes, produits par les glandes corticosurrénales, vont avoir un effet de rétention d'eau entrainant des œdèmes, qui, par compression vont favoriser l'apparition des syndromes canalaires.

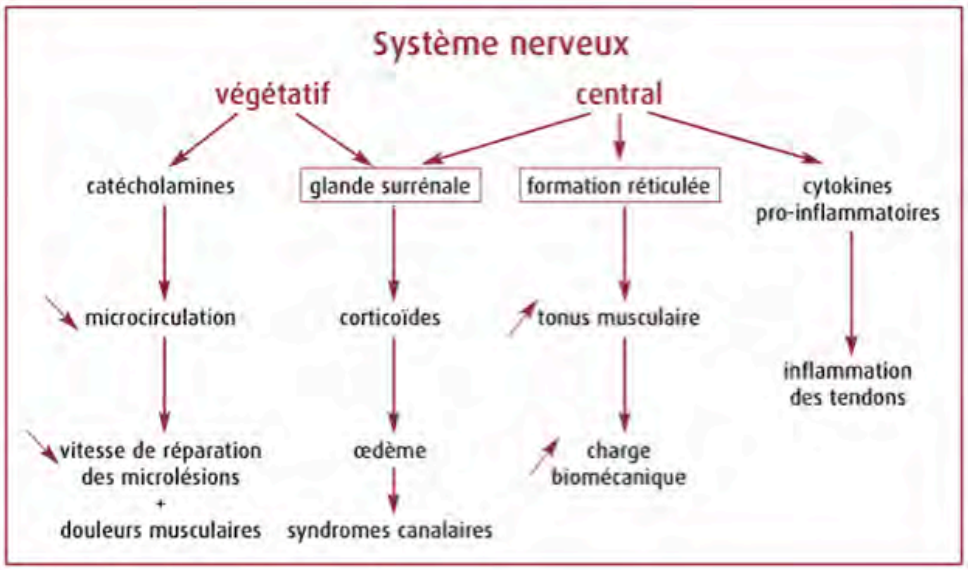

Figure 7 Liens entre stress et TMS (Source : Dossier INRS ED 957 : Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMS-MS))

Cependant le modèle dual n'est applicable que pour les travaux à forte activité physique. On peut alors se demander comment expliquer l'apparition de TMS chez des sujets dont la tâche est moins physique comme par exemple le travail sur ordinateur. Aptel en conclut même que : « *ces situations ne correspondent pas à une relation dose/effet et les connaissances sur le stress ne suffisent pas à les expliquer* » [39].

❖ Modèle de Bruxelles

Il s'agit d'un modèle holistique (prise en compte globale de tous les paramètres) intégrant l'ensemble des mécanismes connus pouvant conduire à des myalgies liées au travail. Il a été proposé en 2003 lors d'un symposium par des chercheurs scandinaves. Il permet de comprendre comment peuvent survenir des TMS chez des sujets dont l'activité professionnelle ne demande pas de gros efforts physiques mais essentiellement un maintien de position [36]. Le modèle prend en compte les dimensions neuromusculaires mais aussi psychosociales en confirmant les liens entre la charge biomécanique et le stress. Il met en

avant l'importance des processus physiologiques en s'appuyant sur des données biologiques récentes. Son application concerne spécifiquement les myalgies liées au travail statique de faible intensité maintenu dans le temps, c'est à dire aux TMS non spécifique [40].

Il est complémentaire des autres modèles qui eux ne répondaient qu'à une partie des TMS. Ce modèle est fondé sur quatre principes :

- les mécanismes physiopathologiques liés à la diversité des facteurs de risques psychosociaux et biomécaniques ;
- une absence de mécanisme dominant au vu de l'interaction étroite de ces mécanismes et de leur rétrocontrôle ;
- les étroites interactions entre les phénomènes initiaux intra-musculaires et les conséquences qu'ils induisent vont conduire à des modifications des processus de régulation homéostatique ;
- La dimension chrono-dépendante du modèle qui induit des types différents d'expressions du processus physiopathologique en raison de la multiplicité des voies d'actions en jeu. Il s'agit en fait d'un processus actif qui, à un certain niveau de son développement, peut s'auto entretenir bien que les facteurs déclenchant aient disparu (par exemple la non exposition aux facteurs de risques).

Le modèle de Bruxelles s'appuie sur un mécanisme découvert par Haag en 1991, c'est l'hypothèse des fibres de Cendrillon. Ce mécanisme a été créé pour expliquer les plaintes musculaires du trapèze lors d'un travail statique à faible force maximale volontaire (FMV). Il a ensuite été extrapolé à toutes les myalgies dues à un travail statique maintenu dans le temps. Haag fait le constat par des preuves épidémiologiques que ces douleurs scapulaires sont dues au travail. Cependant les données physiologiques par électromyogramme (EMG) ne permettent pas d'expliquer ce fait. Il en est de même pour les données vasculaires qui montrent que ce n'est pas non plus un déficit de perfusion car les contractions musculaires sont en moyenne en deçà de 5% de la FMV (selon des études pour aboutir à une diminution de la perfusion sanguine musculaire il est nécessaire que les contractions musculaires soient au minimum de 20% de la FMV). Haag propose donc un phénomène alternatif basé sur l'ordre de recrutement des unités motrices et les observations de biopsies musculaires [41]. Il considère que le recrutement des UM même avec une activité sous-maximale est stéréotypé. Les fibres de type I sont recrutées en premières et restent actives

tout au long de l'effort jusqu'à l'arrêt total du muscle. D'où l'appellation de fibres de Cendrillon car ce sont les premières « levées » et les dernières « couchées ».

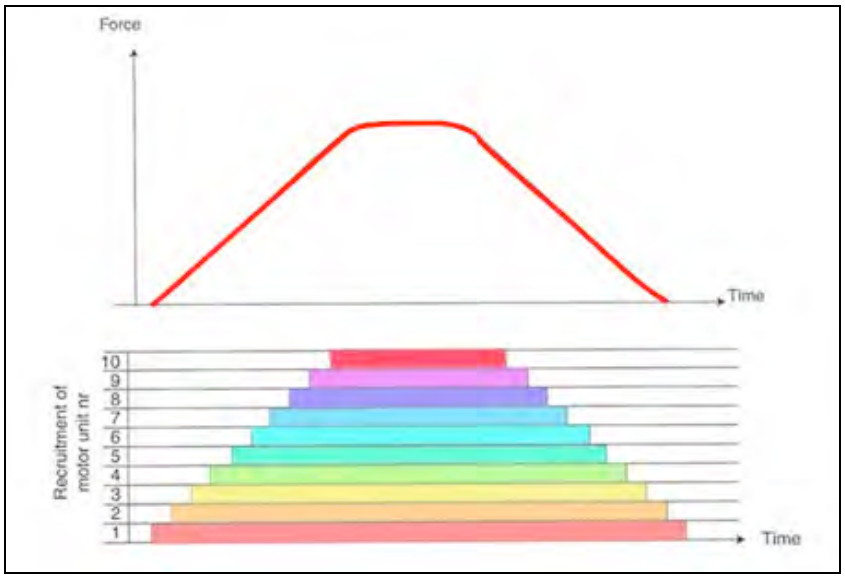

Figure 8 Recrutement des unités motrices dans le temps en fonction de la force de contraction (Source : http://www.medecine-des-arts.com/Cervicalgies-chez-les-musiciens-et.html)

Avant ce modèle, les chercheurs pensaient que différentes parties du muscle étaient actives lorsque le muscle se contractait puis se relâchait en fonction des gestes répétitifs. Mais cette explication et les études réalisées montrent, dans la mesure où les efforts musculaires sont du même ordre, que la forme du mouvement engage les mêmes groupes de muscles. Ce sont les mêmes parties du muscle qui travaillent, ces fameuses fibres 1. Cette hyperactivité d'un groupe de fibre peut induire une défaillance métabolique au cours d'un travail peu intense et entraîne myalgies et myasthénies chroniques.

Les TMS ne sont donc pas toujours liés à une hyper-sollicitation mais une réponse inappropriée à une contrainte. Il s'agit donc plus d'un défaut de commande que d'un défaut musculaire.

D'autres exemples s'appuient sur ce modèle pour expliquer certains phénomènes jusque là difficiles à expliquer.

Dans le cas d'un travail statique de faible intensité maintenu dans le temps on aura une hypertrophie des fibres musculaires de type 1 (phénomène de Cendrillon) associé à une baisse du nombre de capillaire sanguin. On aboutit alors à un défaut de métabolisme au

sein des myocytes (cellules musculaires). Il y aura donc un déséquilibre de la régulation de la microcirculation favorisant une vasoconstriction d'origine sympathique qui amplifiera les effets. Les conséquences seront une perturbation de l'apport de nutriments et des échanges gazeux mais également une accumulation de substances chimiques (CO2, sérotonine, histamine, prostaglandine, bradykinine, K+…) au sein des myocytes et des espaces intercellulaires. La bradykinine et la sérotonine ont des propriétés pro-inflammatoires, et leur accumulation va activer les terminaisons des neurones voies afférentes de la douleur, à savoir les fibres A-delta (ou III) conduisant rapidement la douleur d'origine et C (ou IV) conduisant lentement la douleur. Ces fibres neuronales se retrouvent en grand nombre dans les fibres musculaires. Une fois activées, elles vont entrainer des réactions au niveau de la moelle épinière et du cerveau. Un phénomène appelé la sensibilisation consiste à ce que des fibres nerveuses qui normalement réagissent à un type précis de stimulus (chaleur, pression…) réagissent à un autre type de stimulation. Par exemple les fibres IV, nociceptives, vont réagir aux variations de pression ce qui va déclencher un nociception (douleur). Ce stimulus qui au départ n'était pas douloureux va, après intégration au niveau du SNC, le devenir (figure 9).

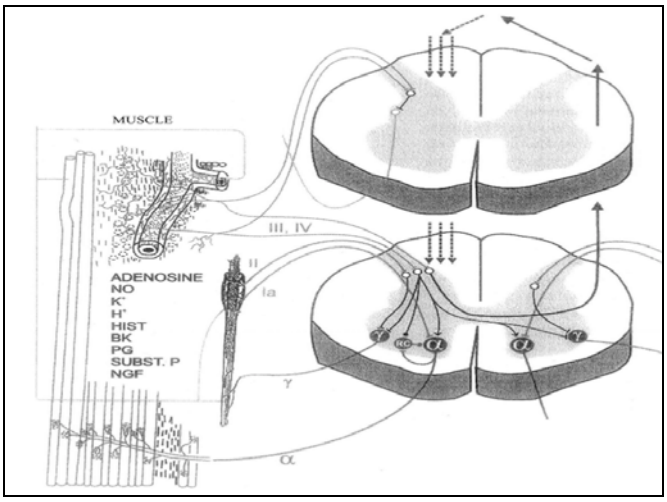

Figure 9 : Liens entre SNC, SNP et le muscle

Le modèle de Bruxelles est une autre dimension des modèles précédents. Il met l'accent sur un déclenchement périphérique en lien avec le travail musculaire dans certains TMS (myalgies). Le rôle du SNC et SNP reste déterminant. Cependant ce modèle doit être validé par des données expérimentales.

1.4. Comment l'Ostéopathie peut-elle agir sur l'apparition et la prise en charge des TMS ?

1.4.1. Définition de l'ostéopathie

« *L'ostéopathie est une méthode de soins qui s'emploie à déterminer et à traiter les restrictions de mobilité qui peuvent affecter l'ensemble des structures composant le corps humain. Toute perte de mobilité des articulations, des muscles, des ligaments ou des viscères peut provoquer un déséquilibre de l'état de santé. L'ostéopathie est fondée sur la capacité du corps à s'auto-équilibrer et sur une connaissance approfondie de l'anatomie.* » [75]

Cette thérapie est exclusivement manuelle au niveau des tests et du traitement. Elle utilise une approche holistique des soins et du traitement du patient basée sur des principes élaborés et énoncés par le Dr Andrew Taylor STILL[7], fondateur de l'ostéopathie. Ces principes sont :

- La structure gouverne la fonction ;
- L'unité du corps humain ;
- La loi de l'artère est suprême ;
- La capacité d'autoguérison du corps.

Pour rétablir l'équilibre entre le corps, la pensée et l'esprit le praticien ostéopathe utilise un large panel de techniques. Ces techniques ont pour but d'améliorer la fonction physiologique et de réguler l'homéostasie altérée par des restrictions de mobilité. Ces dysfonctions peuvent se situer au niveau des structures squelettiques, articulaires, musculaires, myofasciales, crâniennes, viscérales ainsi qu'au niveau des éléments vasculaires, lymphatique et neuraux. L'ostéopathe utilise ses connaissances anatomiques et physiologiques pour établir des relations entre la structure et la fonction pour élaborer un traitement adapté en vu d'optimiser les capacités d'autorégulation et d'autocorrection du corps. Par des connaissances médicales et sémiologiques approfondies il déterminera si les plaintes du patient et sa symptomatologie sont du ressort de l'ostéopathie ou si elles

---

[7] (1828-1917) : Médecin américain du 19ème siècle et fondateur de l'Ostéopathie.

nécessitent des examens complémentaires afin qu'un éventuel diagnostic médical soit posé. [42-43]

1.4.2. Champs d'action de l'ostéopathie

Le Syndicat Français Des Ostéopathe (SFDO) et l'Union Fédérale des Ostéopathes de France (UFOF) ont établi un champ d'action de l'Ostéopathie.

L'ostéopathie possède un champ d'action très large en intervenant sur les différents systèmes du corps, à savoir le système musculo-squelettique, le système nerveux et vasculaire, le système digestif et viscéral, les systèmes O.R.L et pulmonaire et enfin l'ostéopathie peut être indiquée lors de séquelles de traumatisme.

- Système Musculo-Squelettique

Il existe de nombreuses indications au travail ostéopathique sur les douleurs musculaires ou articulaires. On peut citer les lombalgies (lumbago, sciatique, etc.), les cervicalgies (torticolis,…), les dorsalgies, certaines formes d'entorses (chevilles, genoux, poignets, etc.) ou de tendinopathies ainsi que certaines perturbations de l'articulé dentaire.

- Système nerveux et vasculaire

L'ostéopathie peut être indiquée lors de céphalées, migraines et certaines formes de vertiges mais également lors d'états d'hypernervosité, d'anxiété, de trouble du sommeil, de stress, de fatigue, etc. Certaines névralgies (Arnoldite, cruralgie, sciatique, méralgie, névralgies cervico-brachiales, etc.) peuvent aussi justifier un traitement ostéopathique.

- Système digestif et viscéral

L'ostéopathie peut être indiquée dans certains troubles de la digestion comme la constipation, les diarrhées chroniques, les ballonnements, les difficultés de digestion, etc. Elle peut aussi avoir un effet sur les troubles génitaux et urinaires comme le suivi d'une grossesse, les règles douloureuses, certaines incontinences, certaines infertilités ou autres troubles.

- Système o.r.l. et pulmonaire

Des troubles fonctionnels peuvent être à l'origine de rhinites, sinusites, vertiges, acouphènes, céphalées, bronchites etc.

- Séquelles de traumatisme

Les accidents de la voie publique, les chutes et chocs sont susceptibles d'engendrer un déséquilibre du corps, l'ostéopathie pourra intervenir sur ce déséquilibre afin de restaurer l'homéostasie. Le travail d'une cicatrice en ostéopathie après intervention chirurgical peut s'avérer intéressant afin de lui redonner de la mobilité.

1.4.3. Techniques employées

En ostéopathie il existe un large éventail de techniques. On retrouve des techniques consacrées aux tissus mous, des techniques de mobilisation articulaire générales, des techniques crâniennes ou cranio-sacrées, des techniques articulaires spécifiques et certaines techniques plus particulières. [44]

- Techniques pour les tissus mous

Ces techniques concernent tous les tissus mous du corps. On retrouve des techniques musculaires, des techniques consacrées au traitement des fascias, des massages transversaux pour les ligaments, des manœuvres de décollement des plans cutanés profond dans le but de libérer certaines adhérences. Les tissus mous concernent aussi les viscères, il existe des techniques spécifiques à chacun d'entre eux. Enfin il existe d'autres techniques comme le drainage lymphatique, le pompage des réservoirs veineux, le ponçage des points nodulaires réflexes ou encore la myothérapie.

- Techniques de mobilisation articulaire générale ou Traitement Ostéopathique Général (TOG)

Le TOG est a visé diagnostic et thérapeutique. Il s'agit d'un ensemble de mobilisation articulaire basé sur trois fondements : « les trois R : La Routine, la Rotation et le Rythme ».

- Les techniques crâniennes ou cranio-sacrée

- Les techniques articulaires spécifiques

Ces techniques sont divisées en trois groupes. Tout d'abord les techniques de « Thrust » appelées aussi techniques à haute vélocité et basse amplitude (HVBA). Le but de ces techniques va être de libérer une articulation via une impulsion. On retrouvera aussi des techniques myotensives dites « d'énergie musculaire », le but de ces techniques va être de redonner de la mobilité à une articulation par le biais de la contraction musculaire. Il s'agit de l'étirement d'un muscle faisant suite à une contraction isométrique de celui ci. Enfin on

retrouve les techniques fonctionnelles. Ce sont des techniques indirectes, c'est à dire qu'elles se font dans le sens de la lésion.

- Techniques spécifiques

On retrouve les techniques de Johns (strain contrerstrain), des techniques de « pompage », des tractions axiales manuelles, des techniques énergétiques, des techniques émotionnelles d'Upledger, etc.

1.4.4. Ostéopathie et TMS

- Principes généraux

Les troubles musculo-squelettiques concernent la structure de notre corps (les atteintes péri-articulaire et les facteurs biomécaniques), la fonction (facteurs individuels), ainsi que la psyché (risque psycho-sociaux). La structure, la fonction et la psyché sont indissociables et doivent être équilibrées pour assurer un bon fonctionnement global de l'individu. C'est là où l'ostéopathie intervient en s'assurant de ce bon équilibre en agissant directement sur la structure et la fonction et indirectement sur la psyché. Mais la prise en charge ostéopathique des TMS trouve tout son sens dans la prévention. Une prise en charge régulière permet de prévenir ces troubles, que ce soit pour la réalisation d'un bilan ostéopathique ainsi que par des conseils (hygiéno-diététiques, exercices, étirements, postures de travail à adopter etc.)

Cependant l'ostéopathie seule ne sera pas aussi efficace qu'une prise en charge pluridisciplinaire. Sans une adaptation du poste de travail pour limiter au maximum les contraintes engendrées, le corps sera soumis aux mêmes tensions.

- Etudes générales

Différentes études mettent en avant l'intérêt de l'ostéopathie sur les TMS et/ou leurs conséquences :

Anne-Charlotte Perrein, ostéopathe D.O, a réalisé une étude entre l'ostéopathie et les TMS dans le cadre de son mémoire de fin d'étude. 78 employés d'une entreprise ont été séparés

en deux groupes, le premier groupe a reçu une consultation ostéopathique puis lors d'une seconde consultation ce même groupe a reçu un traitement placebo. L'inverse a été fait pour le second groupe. Les résultats de cette étude mettent en avant les bienfaits de l'ostéopathie tant sur la prévention que pour le traitement des TMS et les conseils données [45].

Un autre mémoire de fin d'étude, fait par Laure Capron, étudie l'impact de l'ostéopathie en entreprise sur les TMS et la douleur. L'évaluation de chaque sujet consistait en la détermination du motif de consultation, de sa cotation et de son évolution dans le temps. Les résultats ont montré que pour tous les motifs de consultation on note une diminution progressive et durable de l'EVA [46].

D'autres études ont mesuré l'effet d'un traitement ostéopathique en entreprise sur l'absentéisme et les arrêts de travail.

Pascale Iratçabal a réalisé une étude sur l'intérêt de l'ostéopathie dans la prévention des arrêts de travail. 39 sujets ont été traités sur une période de six mois et les résultats ont montré que les arrêts de travail dans cette population ont été divisés par six [47].

Enfin Laura Perinetti a évalué l'intérêt et la faisabilité de créer une consultation d'ostéopathie au sein d'une entreprise pour traiter les TMS. 145 patients ont été traités lors de 345 consultations. 97,4% des patients ont constaté une amélioration de leurs douleurs. Elle a noté une diminution du taux d'absentéisme de 22,7% et 68,9% des patients ont estimé que le traitement ostéopathique leur avait permis d'éviter un arrêt de travail [48].

- ❖ Etudes spécifiques entre ostéopathie et motif de consultation
  - Rachialgies

Une étude réalisée par Williams a montré qu'un traitement ostéopathique associé à un traitement conventionnel améliorait l'état algique et psychologique à court terme et l'état à long terme chez des sujets atteints de rachialgies [49].

  - Lombalgies

Plusieurs études ont été menées afin d'évaluer les effets de l'ostéopathie sur les lombalgies.

En 1999, une étude faite par Andersson auprès de 155 sujets lombalgiques (chroniques et subaigües) pendant 3 mois a montré que l'ostéopathie associée aux traitements médicaux classiques réduisait la consommation de médicaments d'antidouleurs [50].

Une autre étude faite par l'équipe UK BEAM trial sur 1334 patients lombalgiques a confirmé le bénéfice d'un traitement ostéopathique à 3 mois et à une année. L'ajout d'exercices en plus des manipulations semble améliorer les résultats [51].

Enfin en 2005, un examen systémique de 6 essais randomisés a permis de montrer que les manipulations ostéopathiques réduisaient considérablement les lombalgies, que l'effet antalgique était plus important qu'avec les placebos et que ces résultats persistaient pendant au moins 3 mois [52].

- Cervicalgies

Fryer et son équipe ont montré via l'échelle EVA que l'invalidité due à des cervicalgies était considérablement réduite grâce à un traitement ostéopathique et ce, indépendamment de la chronicité de la douleur [53].

Gross et son équipe ont montré que les manipulations cervicales ou la mobilisation semblent être bénéfiques pour les cervicalgies subaiguës ou chroniques d'origine mécanique avec ou sans céphalées si elles sont accompagnées d'exercices [54].

Enfin plusieurs études ont évalué l'intérêt d'une manipulation thoracique chez des personnes atteintes de cervicalgies. Ils ont remarqué qu'elles avaient un effet antalgique immédiat [55] [56].

- Tendinopathie

Geldschlager a montré que l'épicondylite chronique pouvait être soulagée par un traitement ostéopathique [57].

- Syndromes canalaires

Une étude préliminaire faite sur 20 patients montre que la diminution des EVA recueillies avant et après chacune des quatre séances est plus importante pour le groupe traité constitué de 10 personnes que pour le groupe témoin [58].

1.5 Les TMS chez les conducteurs de bus

1.5.1 Présentation générale de la profession

Le conducteur de transport en commun ou conducteur receveur assure les opérations de conduite du transport routier de voyageurs en service urbain, interurbain, régional, national ou international. Nous allons nous centrer sur une population de conducteurs de bus en service urbain et interurbain, cette population se rapprochant le plus de celle étudiée. Ces conducteurs sont particulièrement exposés aux risques professionnels : accidents de la route, rachialgies, affections psychosomatiques et cardiovasculaires. Toutes ces affections sont directement liées au stress lui même dépendant des contraintes de temps, de sécurité et de possibilité d'agression. On retrouve aussi un risque chimique avec l'impact de la pollution, principalement due aux gaz d'échappement. Les conditions de travail aggravent les facteurs de risques inhérents à la conduite.

Une norme ISO (International Organization for Standarization) traite de l'aspect ergonomique du poste de conduite pour améliorer le confort des conducteurs de transport urbains et interurbains. On y retrouve les exigences de base en ce qui concerne le confort du poste de conduite [59] :

- Siège confortable et ergonomique ;
- Dimension de la cabine ;
- Accessibilité ;
- Maniabilité des commandes ;
- Lisibilité du tableau de bord et d'affichage ;
- Accès aux compartiments de rangement.

L'ergonomie des conducteurs de bus constitue une des priorités en matière de santé au travail. L'ensemble du poste de conduite (dimension et orientation du siège, caractéristiques des pédales et volant ainsi que tout le tableau de bord) doit être pensé afin que le chauffeur soit le plus à l'aise possible avec le moins de tension, et ce dans le but qu'il reste en forme et qu'il puisse mieux se concentrer sur la route et l'environnement.

1.5.2 Prévalence des TMS chez le conducteur de bus

De nombreuses études ont été réalisées ces dernières années pour évaluer les risques sur la santé de différentes professions. La profession de conducteur-receveur a fait l'objet de plusieurs études, la plupart ont été réalisées à l'étranger. Elles sont recensées sur les bases de données de PubMed, Med Line et celle de l'INRS.

Plusieurs d'entre elles ont été réalisées par Krause[8] et son équipe. Elles ont fait état sur une période de 7 ans et demi de 501 affections du rachis lombaire chez 123 conducteurs de bus de San Francisco. Elles ont également montré que les lombalgies constituaient la principale cause d'absentéisme, de maladie professionnelle chez le conducteur receveur et qu'il s'agissait aussi du principal motif de reconversion professionnelle [60].

Massimo Bovenzi[9] et son équipe ont comparé 234 conducteurs de bus intra-urbains à une groupe contrôle de 125 agents de maintenance. Pour cela ils ont utilisé un questionnaire de type Nordique modifié pour évaluer la prévalence de lombalgies en précisant leurs durées et leurs natures. Les résultats montrent que sur un an, environ 83% des conducteurs de bus ont souffert de lombalgies et que sur les 7 derniers jours avant l'étude 62,4% d'entre eux ont été affectés par des lombalgies. L'OR (odds ratio) montre qu'ils ont quasiment 3 fois plus de risques que les agents de maintenance d'être atteints de lombalgie. Bovenzi fait aussi le constat que la présence d'antécédent de traumatisme au niveau lombaire augmente significativement le risque de lombalgie [61].

En France, MF Dartois a réalisé en 2002 une étude sur 320 conducteurs de bus intra urbain. Cette étude a montré qu'il y avait une fréquence de 27% de lombalgies, 12% de dorsalgie et 5% de scapulalgies [62].

Une dernière étude a démontré que les cervicalgies et les scapulalgies (zone du corps qui va de l'épaule au cou et à l'omoplate) des conducteurs-receveurs sont corrélées aux lombalgies [60].

---

[8] Docteur en médecine et directeur de l'institut national pour la sécurité et la santé au travail des Etats-Unis.
[9] Professeur de médecine dans une unité clinique de médecine du travail en Italie.

1.5.3 Facteurs de risque des TMS chez les conducteurs de bus

- Facteurs de risques individuels

Genre

D'après une étude menée par Krause, les conductrices de bus souffriraient deux fois plus de cervico-dorsalgies que les hommes. Elles seraient aussi plus exposées aux lombalgies que les hommes [63].

Age

Des études ont montré qu'il y aurait significativement plus de pathologies lombaires chez les moins de 40 ans que chez les plus de 50 ans. Les auteurs estiment à 25% la diminution du risque de lombalgies par tranche d'âge de 10 ans. Cependant il faut noter qu'il peut exister l'effet de « travailleur sain ». En effet, on peut supposer que les seniors restant dans l'entreprise sont en bonne santé alors que les malades ont quitté leur emploi, ce qui pourrait influencer certains chiffres [64].

Poids et Taille

Krause a montré qu'il existait un lien entre des cervico-dorsalgies et le morphotype du conducteur. Dans son étude les personnes de moins de 64kg sont deux fois moins atteintes que chez les autres. Les personnes aux tailles extrêmes (> 190cm et < 160 cm) seraient elles aussi plus exposées que les autres [64]. On peut alors supposer qu'il existe un lien avec le poste de conduite qui ne serait pas adapté. Cette hypothèse a été confirmée par Dartois qui a étudié les postures de travail en fonction de la taille et il a constaté que les personnes de grandes et petites tailles ont une position de conduite mal adaptée liée aux difficultés de réglage du siège [62].

- Facteurs de risques biomécaniques

Position assise prolongée

Massimo Bovenzi a démontré qu'une position assise prolongée associée à l'exposition à des vibrations a pour conséquence de provoquer des lombalgies qui seraient notamment dues à la fatigue des muscles spinaux [61].

Vibrations

Dans la même étude, Bovenzi insiste sur le fait que les vibrations transmises aux chauffeurs par le siège jouent un rôle majeur dans la survenue de lombalgies. Selon Hagberg[10], l'exposition prolongée à des vibrations peut aussi provoquer des syndromes du canal carpien ainsi que des lésions vasculaires des doigts [47]. CA Lewis[11] a montré dans son étude que les conducteurs de bus étaient exposés à des niveaux de vibrations supérieures à ceux recommandés par les normes ISO [65]. Enfin Dr JDG Troup[12] a estimé que l'instabilité vertébrale perçue par les salariés quittant leur poste de conduite pourrait être l'une des conséquences de la fatigue musculaire [66].

Ambiance thermique

Les variations thermiques ont également été citées dans une étude de Kompier comme facteur de risque favorisant l'apparition de TMS [67].

Risques ergonomiques

L'étude sur l'ergonomie des conducteurs de bus faite par Krause a montré qu'avoir un siège confortable et ergonomique diminuait le risque de cervico-dorsalgies. En effet, les chauffeurs de bus qui déclarent avoir de gros problèmes d'ajustement de siège ont 3,86 fois plus de cervico-dorsalgies que les autres [60].

- Facteur de risques psychosociaux

Durée de travail

Le temps de conduite aurait selon Krause un effet dose-réponse sur les rachialgies. Il estime que pour un temps de conduite supérieur à 30 heures par semaines, la fraction de risque attribuable serait de 29% pour les pathologies lombaires les moins sévères et de 61% pour les formes sévères. Il montre également que le risque de lombalgies augmente de façon exponentielle avec le temps de conduite hebdomadaire. Le taux de lombalgies augmenterait de 12% par tranche de 10 heures de conduite. Enfin il y aurait deux fois plus

---

[10] Professeur en médecine professionnelle et environnementale.
[11] Membre du Département des sciences de la santé au travail et de l'environnement à l'Université de Washington.
[12] Spécialiste en santé du travail.

de risque d'être atteint de cervico-dorsalgies si l'on dépasse 20h de conduite par semaines [60].

Relation avec la hiérarchie et les collègues

D'après Krause, les employées sentant un faible soutien social de la part de la hiérarchie ont quasiment 1,7 fois plus de risque d'être atteint de cervico-dorsalgies que les autres [68].

Reconnaissance du travail

Les exigences psychologiques élevées et l'insatisfaction au travail entrainent respectivement selon Krause 1,87 et 1,62 fois plus de risque d'entrainer des cervico-dorsalgies [69].

Relations avec les passagers

Les relations avec les passagers sont considérées comme la principale source de stress. Il faut que les conducteurs de bus puissent gérer des situations imprévisibles voir d'agressivité (verbale ou physique) de la part des usagers. Cette gestion est dépendante de chaque opérateur et de leur capacité à gérer ces situations [70].

D'autres situations comme des problèmes d'équipement du véhicule, le nombre excessif de passagers ou encore des difficultés de circulation peuvent être source de stress.

Tous les facteurs de risques environnementaux qu'ils soient biomécaniques ou psychosociaux vont avoir une relation directe avec le stress. Le stress, très présent chez les conducteurs de bus, est, comme vu auparavant, un facteur de risque de TMS.

CHAPITRE 2 : CONTEXTE EXPERIMENTAL

2.1. Objectifs

Les objectifs principaux de cette recherche ont été de mettre en évidence ou non des dysfonctions ostéopathiques communes et récurrentes en fonction du motif de consultation et ainsi, dans la mesure du possible, d'établir un portrait des TMS dans cette population. La dysfonction ostéopathique traduit la présence d'une restriction de mobilité dans une structure (articulation, tissus mou (muscle ou viscère) ou fascia). Cette restriction de mobilité résulte la plupart du temps d'une adaptation du corps à différentes contraintes qui lui sont soumises. Elle fait référence à un des principes généraux de l'ostéopathie énoncé par Andrew Taylor Still : « *La vie est mouvement* » [76].

Différentes études ont montré l'existence de TMS chez les chauffeurs de bus. Ces études mettent en avant l'aspect multifactoriel de ces troubles. En effet, au delà des facteurs de forces, de répétitivité et de posture auxquelles sont soumis ces personnes, il y a tout le contexte individuel et psychosocial qui entre en compte. Ces douleurs n'apparaissent pas seulement à cause d'un seul facteur, il faut considérer la totalité de l'individu ainsi que l'ensemble des pressions qui s'exercent sur lui qu'elles soient physiques ou psychologiques.

Les études ont montré que les TMS des conducteurs de bus affectaient surtout le rachis et particulièrement la région lombaire.

L'objectif secondaire de cette étude a été d'établir les profils les plus touchés par les TMS. Là aussi on peut s'appuyer sur certaines études qui établissent critère par critère les situations à risque et ce selon les facteurs individuels de chaque personne.

On peut donc émettre l'hypothèse que les conducteurs de bus de la société Kéolis souffrants de TMS ont majoritairement des rachialgies et particulièrement des lombalgies. On peut aussi supposer que les contraintes biomécaniques et environnementales auxquels ils sont exposés entrainent des dysfonctions ostéopathiques récurrentes et spécifiques. En effet, la position assise maintenue dans le temps combinée à des mouvements de rotation du tronc et des membres supérieurs laisse envisager la présence de dysfonctions au niveau du diaphragme, au niveau des charnières et des différents pivots du rachis.

2.2 Recherches bibliographiques

Les recherches bibliographiques ont été faites sur des revues de littérature (la revue de l'ostéopathie, …), sur des bases de données bibliographiques (Médine, Pub Med, INRS) et sur des moteurs de recherches comme Google avec les mots clés suivants : Ostéopathie et TMS, TMS, conducteurs de bus, ergonomie, santé au travail… .

2.3 Matériel

- ❖ Rappel des objectifs

Les objectifs principaux ont été d'établir un portrait des TMS chez les conducteurs de bus de Kéolis ainsi qu'une analyse des dysfonctions ostéopathique pour aboutir ou non à des dysfonctions chroniques et systématiques chez cette population. L'objectif secondaire de cette étude a été d'identifier les profils et les zones anatomiques les plus touchés.

- ❖ L'entreprise

L'étude a été réalisée au sein des divers locaux mis à disposition par la société Kéolis de Rennes.

Cette filiale dédiée à la gestion du réseau de Rennes Métropole exploite deux services de transport : le réseau STAR bus+métro, depuis le 1er janvier 1999, dans le cadre d'une délégation de service public et le service « le vélo STAR », depuis le début de l'année 2009, dans le cadre d'un marché public.

Keolis Rennes est une filiale du groupe Keolis. Cette Société anonyme est constituée d'environ 900 personnes dont 603 conducteurs de bus (474 hommes pour 129 femmes). L'entreprise est implantée sur trois sites principaux :

- dépôt des bus de la rue Jean-Marie Huchet, à Rennes, ce site étant plus communément appelé "Plaine de Baud" ;
- agence commerciale STAR de la rue du Pré Botté, à Rennes ;
- dépôt du métro de la ZA de la Hallerais, à Chantepie.

Ce sont sur ces 3 sites qu'ont été effectuées les consultations ostéopathiques

Son chiffre d'affaire est d'environ 104,5 millions d'euros : 40% proviennent des recettes commerciales (vente de titres horaires et d'abonnements), 60% de Rennes Métropole au travers de la contribution forfaitaire.

KEOLIS est un groupe privé français du secteur des transports de voyageurs, opérateur de bus, de métros et de tramways. Il compte plus de 54 400 salariés répartis dans quinze pays en Europe (France, Allemagne, Belgique, Danemark, Luxembourg, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Portugal, Norvège) et dans le monde (Australie, Canada, Chine, États-Unis, Inde).

Une convention entre l'Institut d'Ostéopathie de Rennes et Kéolis Rennes a permis aux étudiants de prodiguer des consultations gratuites sur les lieux de travail des salariés, pour démontrer les bienfaits de l'ostéopathie sur des populations présentant des risques importants de troubles musculo squelettiques.

Ces consultations sont encadrées dans les mêmes conditions qu'à la clinique interne de l'établissement en présence d'un ostéopathe diplômé.

- Recrutement de la population

Tous les employés de Kéolis ont pu s'inscrire sur un planning Doodle géré par Mme Bruchard (droit et Relations Sociales Recrutement / Direction des Ressources Humaines). Doodle est un site web de planification et de sondage. Chaque semaine depuis Septembre 2013, un groupe d'étudiants effectue des interventions sur chacun des trois sites.

Critère d'inclusion

Tous les conducteurs de bus qui sont employés chez Kéolis Rennes, sans tenir compte de l'âge, du sexe, de l'ancienneté, de la fréquence de travail, de la présence ou non d'un motif de consultation.

Critère de non inclusion

Les personnes non incluses dans l'expérience sont toutes les personnes n'étant pas, au moment de l'expérience, conducteur de bus chez Kéolis Rennes.

Critère d'exclusion

Les personnes exclues de l'expérience sont celles ayant eu une intervention chirurgicale datant de moins de trois mois, une pathologie infectieuse en cours, une pathologie en phase

inflammatoire, un traumatisme crânien récent ou une fracture récente (en dessous du délai de consolidation). Certaines personnes ont été exclues de l'étude car l'anamnèse et l'examen clinique effectués ont nécessité des examens complémentaires afin d'exclure des pathologies n'indiquant pas une prise en charge ostéopathique.

- Conduite des tests

La population a été répartie entre les trois sites de présence des étudiants ostéopathes. Chaque étudiant a pris en charge aléatoirement les différents patients. Les étudiants se sont répartis les différentes consultations, et avaient la possibilité, en cas de retour d'un patient de poursuivre leur prise en charge afin d'évaluer l'évolution.

- Le questionnaire (Annexe III)

Un questionnaire TMS type nordique réalisé par Alban FRANCOU, Ostéopathe D.O et responsable des stages en entreprise de l'Institut d'Ostéopathie de Rennes, a été diffusé lors des différentes interventions en entreprise. A l'origine le questionnaire Nordique original a été publié par Kuarnika et al. [71] en 1987. Il a été traduit en français en 1994 [71]. Il s'intègre idéalement au Plan de Santé Travail mis en place pour réduire le nombre de TMS. Son objectif est de déterminer si une pathologie ostéoarticulaire existe dans une population donnée et si oui d'en préciser la zone anatomique atteinte. La version originale se compose de questions d'ordre général suivie de trois parties spécifiques sur le rachis lombaire, les épaules et le cou. Ensuite une série de questions fermées sont posées sur neuf régions anatomiques du corps. Ces questions permettent de localiser la douleur, d'en déterminer le type (engourdissement, gêne), la date et de coter la douleur via l'échelle visuelle analogique (EVA).

Le questionnaire utilisé pour réaliser l'étude est constitué d'une partie avec des questions générales et d'une deuxième partie composée de questions ouvertes et fermées. Les questions ouvertes portent sur dix zones anatomiques et sont regroupées sous forme de tableaux permettant de faire préciser la douleur comme dans le questionnaire original. Les questions fermées portent sur la qualité de la prise en charge ostéopathique par les étudiants. Lors d'un retour de consultation, seule la deuxième partie du questionnaire était utilisée afin dévaluer l'évolution de la douleur sur plusieurs consultations.

La passation du questionnaire a débuté au mois de mars 2014.

- Le logiciel

Les consultations ont été retranscrites sur le logiciel Oxtéo. Ce logiciel permet aux ostéopathes de gérer le fichier patient et les consultations. Il a permis aux étudiants de retranscrire de manière très précise les différentes consultations. Le motif de consultation, les différents tests effectués, les dysfonctions retrouvées et le traitement y ont été détaillés.

Les données du logiciel Oxtéo ont été traitées par le logiciel Excel. Ce logiciel a permis de faire une analyse statistique et de réaliser des graphiques.

2.4 Méthode

2.4.1 Déroulement de l'expérience

- L'anamnèse

Elle a permis de faire préciser les paramètres individuels (âge, sexe, latéralité…) et de noter le motif de consultation (pour un bilan ou un motif particulier).

Ensuite en cas de motif précis, une description de la gêne ou de la douleur a été faite. L'étudiant a fait préciser sa localisation, son horaire (depuis quand, à quel moment de la journée), son évolution (depuis l'apparition, évolution dans une journée) et les circonstances d'apparition (facteur déclenchant, facteur diminuant la douleur, facteur aggravant la douleur). Il s'est aussi intéressé au type de douleur, son intensité et son éventuelle irradiation.

Puis des questions d'ordre général ont été posées. Elles ont porté sur les systèmes digestif, gynécologique, urinaire, céphalique, cardio-pulmonaire et ORL.

Enfin le patient a été interrogé sur ses antécédents : médicaux, chirurgicaux, traumatiques et familiaux.

- Les tests

Chaque opérateur a effectué des tests articulaires, des tests viscéraux, des tests crâniens et musculaires. Les viscères ont une répercussion sur la mécanique respiratoire et sur la

mobilité des rachis et du bassin, via des relations mécaniques, musculaires, ligamentaires ou faciales.

- Le questionnaire

Le questionnaire TMS de type Nordique a été distribué par les différents opérateurs intervenants en entreprise. Il a été utilisé en auto-administration ou en interview à la fin des consultations. Seuls les employés susceptible de souffrir de TMS se sont vus remettre ce questionnaire.

2.4.2 Schéma d'étude

L'étude a été réalisée de septembre 2013 jusqu'au 1er Mars 2015.

Les différentes consultations intéressant l'étude et enregistrées dans le logiciel Oxteo ont été triées selon le motif et le sexe. Dans un premier temps il a fallu regrouper toutes les consultations intéressant les conducteurs de bus de Kéolis ayant été traités lors des différentes interventions sur l'un des trois sites. Cette sélection a été faite grâce au moteur de recherche dans Oxteo permettant de sélectionner les patients selon leur profession et leur lieu de consultation. Les mots clés pour la profession ont été : « conducteur de bus », « conducteur-receveur », « chauffeur de bus », « conductrice de bus » et « conducteur ».

Chaque consultation a été analysée afin de déterminer si le patient ne comportait pas de critères de non inclusion ou d'exclusion.

Il a été choisi de garder tous les motifs de consultations en dehors de ceux constituant les critères d'exclusion ou de non inclusion.

Ensuite les dysfonctions ont été triées selon le sexe et le motif de consultation.

Les différences observées lors de la description d'une dysfonction ostéopathique selon chaque praticien dans le logiciel Oxteo ont conduit à choisir de définir la dysfonction ostéopathique par la structure en dysfonction (structures ostéo-articulaire, musculaire, viscérale, crânienne). Au niveau du rachis j'ai décidé de ne citer que l'étage vertébral en dysfonction. Cependant au niveau des différentes charnières (Cervico-Occipitale, Cervico-Dorsale, Dorso-lombaire et Lombo-Sacrée) j'ai décidé de noter le nom de la charnière en dysfonction (exemple C7-D1 pour la charnière Cervico-Dorsale). A ces niveaux, la mobilité et les contraintes vertébrales sont maximales.

Il en est de même au niveau viscéral où seul l'organe en dysfonction est cité. Ce choix permet une lecture plus facile des résultats et permet de réduire le nombre de dysfonctions ostéopathiques

J'ai aussi décidé de ne compter comme un seul motif de consultation les patients consultant à plusieurs reprises pour le même motif. Ce choix a été fait afin d'enlever un biais. En effet, on peut considérer qu'un patient consultant plusieurs fois pour le même motif n'a pas été correctement pris en charge d'un point de vue ostéopathique ou que ses doléances nécessitaient plusieurs consultations pour être prises en charge correctement.

Concernant la dénomination des dysfonctions, j'ai choisi d'utiliser des abréviations. Ces abréviations sont rassemblées dans le tableau ci dessous.

Tableau 1 : Dénomination des dysfonctions ostéopathiques

Dénomination des dysfonctions ostéopathiques	Dysfonctions ostéopathiques
Cx	Dysfonction de l'étage cervical x
Tx	Dysfonction de l'étage thoracique x
Lx	Dysfonction de l'étage lombaire x
Sx	Dysfonction de l'étage sacré x
Kx	Dysfonction de la cote x
Iliaque	Dysfonction mécanique de l'iliaque
Sacrum	Dysfonction mécanique du sacrum
Coxo	Dysfonction de l'articulation coxo-fémoral
OM	Dysfonction de la suture occipito-mastoïdienne
MTR	Dysfonction des membranes de tensions réciproques
Sous Occ	Dysfonction des muscles sous occipitaux
Trapèze	Dysfonction du muscle trapèze
Psoas	Dysfonction du muscle psoas
Diaphragme	Dysfonction du diaphragme
Carré des lombes	Dysfonction du carré des lombes
SCOM	Dysfonction du Sterno-cleïdo-occipito-mastoïdien
Piriforme	Dysfonction du piriforme
Estomac	Dysfonction de l'estomac

Foie	Dysfonction du foie
VIC	Dysfonction de la valvule Iléo-caecale
Colon	Dysfonction du colon
IG	Dysfonction de l'IG
ADJ	Dysfonction de l'angle duodeno-jéjunal
Rein	Dysfonction du rein
Médiastin	Dysfonction du médiastin
MRP	Dysfonction du « mouvement respiratoire primaire [13]»
Lig ilio-lombaire	Dysfonction du ligament ilio-lombaire
SCC	Dysfonction de l'articulation sterno-costo-claviculaire
AC	Dysfonction de l'articulation acromio-claviculaire
GH	Dysfonction de l'articulation gleno-humérale
ATM	Dysfonction de l'articulation temporo-mandibulaire
Nav	Dysfonction de l'os naviculaire
Cuboïde	Dysfonction de l'os cuboïde
Tfinf	Dysfonction de l'articulation tibio-fibulaire inférieure
Talus	Dysfonction de l'os Talus
SSB	Dysfonction de la synchondrose sphéno-basillaire
GVC	Dysfonction de la gaine viscérale du cou
Temporal	Dysfonction de l'os temporal
Coccyx	Dysfonction du coccyx
gynéco	Dysfonction de la sphère gynécologique
Hyoïde	Dysfonction de l'os hyoïde
Tête radiale	Dysfonction de la tête radiale
Scapula	Dysfonction de la scapula
Rhomboïdes	Dysfonction du muscle rhomboïde
Dentelé Ant	Dysfonction du muscle dentelé antérieur

[13] Le mécanisme respiratoire primaire est un mouvement involontaire et rythmique. Il fonctionne grâce à la combinaison de cinq principes interdépendants : la motilité du SNC, la mobilité du sacrum entre les iliaques, la mobilité des os du crâne, l'action des MTR, et le fluctuation du liquide céphalo-rachidien.

Mb obturatrice	Dysfonction de la membrane obturatrice
Elévateur scapula	Dysfonction du muscle élévateur de la scapula
MIO avant bras	Dysfonction de la membrane interosseuse de l'avant bras
Lunatum	Dysfonction de l'os lunatum
Fémoro-tibial	Dysfonction de l'articulation fémoro-tibiale
Creux poplité	Dysfonction du creux poplité
Pubis	Dysfonction de la symphyse pubienne
Poumon	Dysfonction du poumon

Afin d'objectiver l'étude, une analyse des questionnaires TMS a été réalisée.

CHAPITRE 3 : RESULTATS

Les résultats ont été analysés grâce au logiciel Microsoft Excel 2011.

3.1 Description de l'échantillon

51 conducteurs de bus sont venus consultés. Trois (deux femmes et un homme) ont été redirigés afin d'effectuer des examens complémentaire.

Sexe

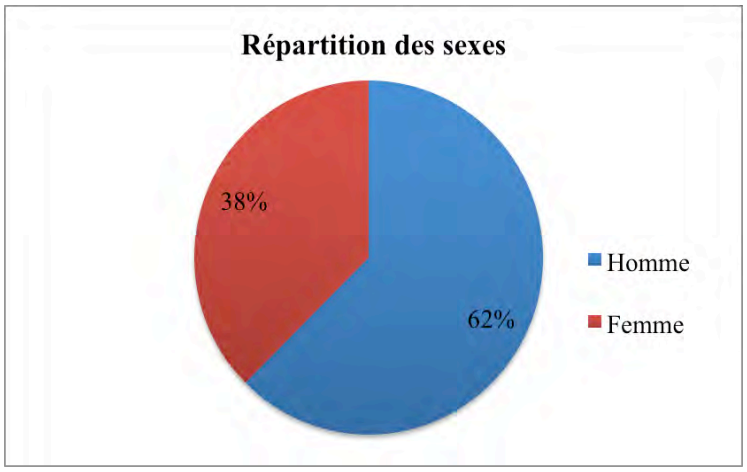

Figure 10: Répartition des sexes

Il y avait dans l'échantillon de l'expérience une prédominance d'hommes puisqu'il comportait 18 femmes (soit 38% de la population interrogée) pour 30 hommes (62%).

Age

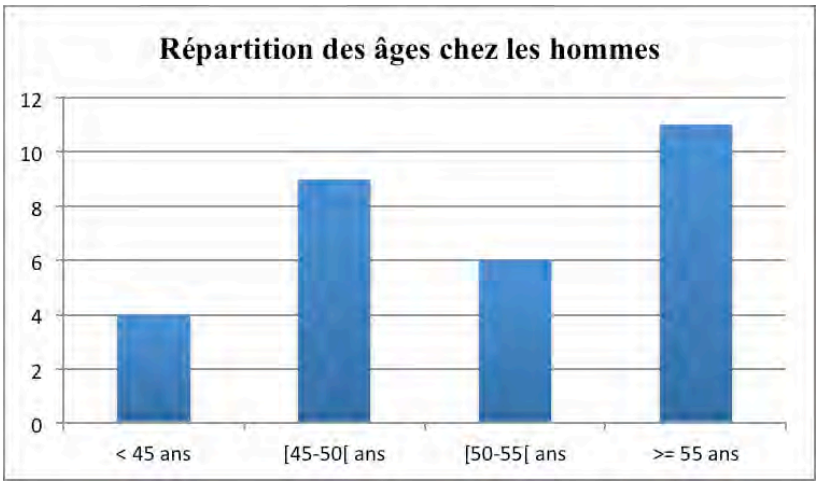

Figure 11 : Répartition des âges chez les hommes

La moyenne d'âge chez les hommes était de 51,4 ans et la médiane était de 51,7 ans. Le sujet le plus jeune avait 27,3 ans et le plus âgé avait 66,4 ans.

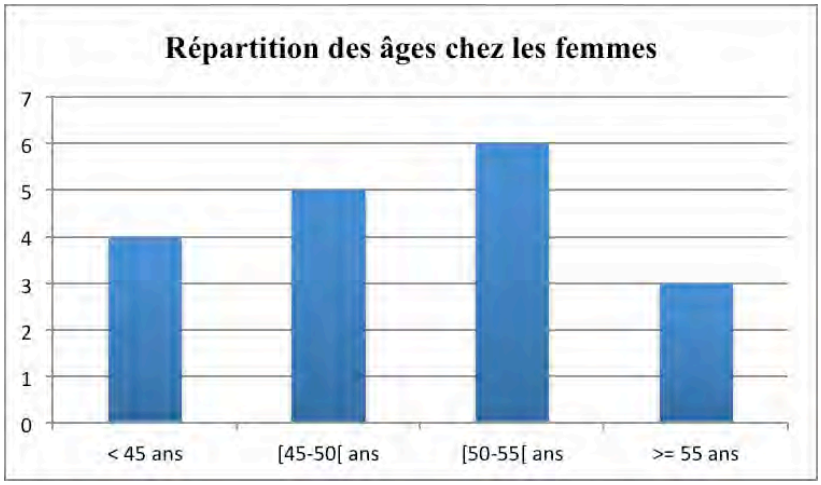

Figure 12 : Répartition des âges chez les femmes

La moyenne d'âge chez les femmes était de 49,7 ans et la médiane était de 50,4 ans. La femme la plus jeune avait 37,9 ans et la plus âgée avait 60,4 ans.

Lieux de consultation

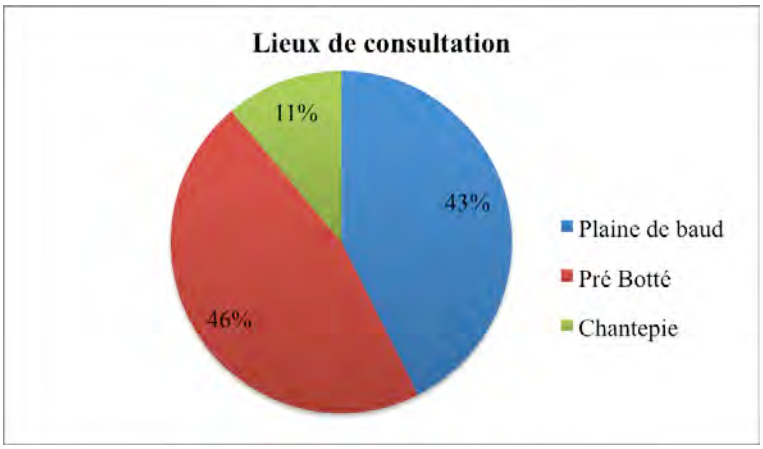

Figure 13 : Lieux de consultation

Sur les 108 consultations : 50 se sont déroulées sur le site de Pré Botté, 46 se sont déroulées sur le site de Plaine de Baud et 12 à Chantepie.

Fréquence des consultations

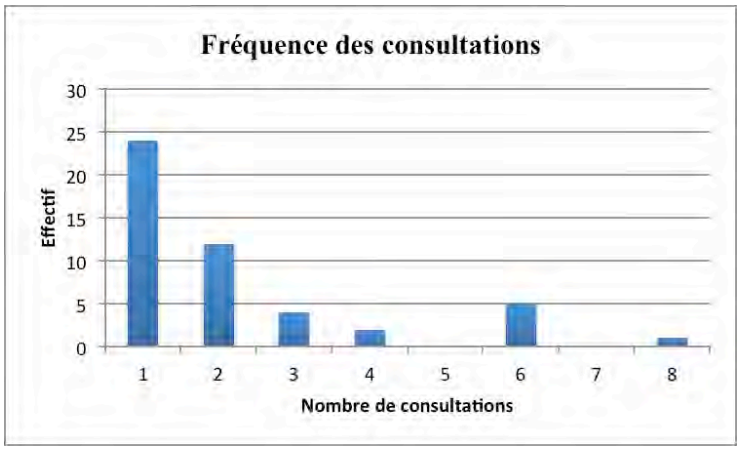

Figure 14 : Fréquence des consultations

En moyenne un patient de sexe masculin avait consulté 2,26 fois tandis que les femmes étaient en moyennes venues consulter 1,95 fois.

Motifs de consultation

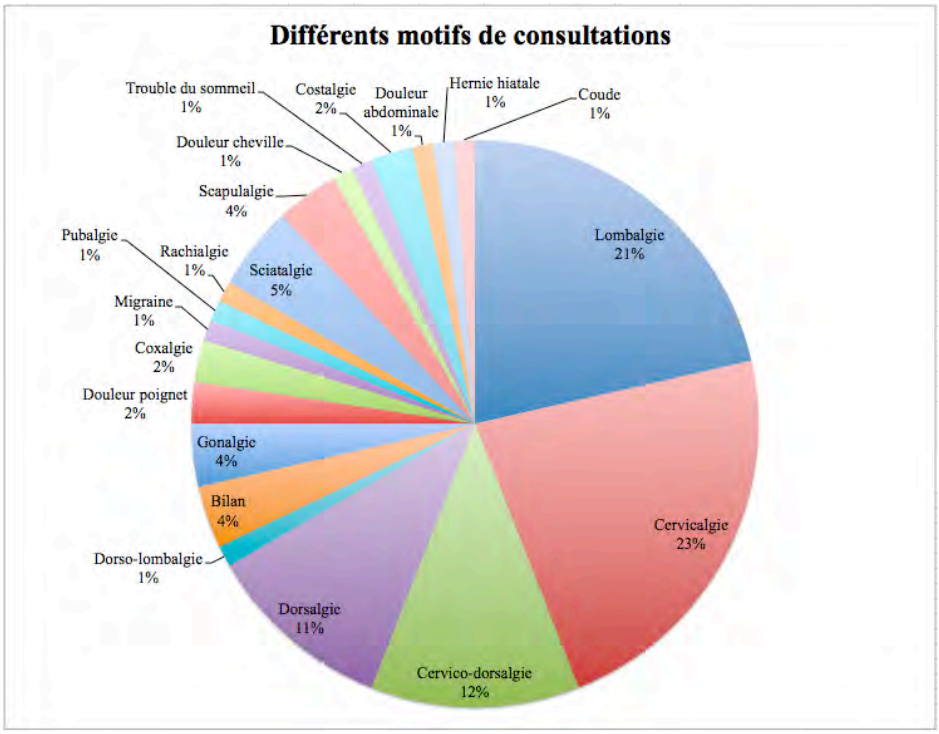

Figure 15 : Différents motifs de consultations

84 motifs de consultation différents ont été recensés. 92 % de ces motifs correspondaient à des TMS (les douleurs abdominales, les bilans, les migraine ne sont pas considérés comme des TMS).

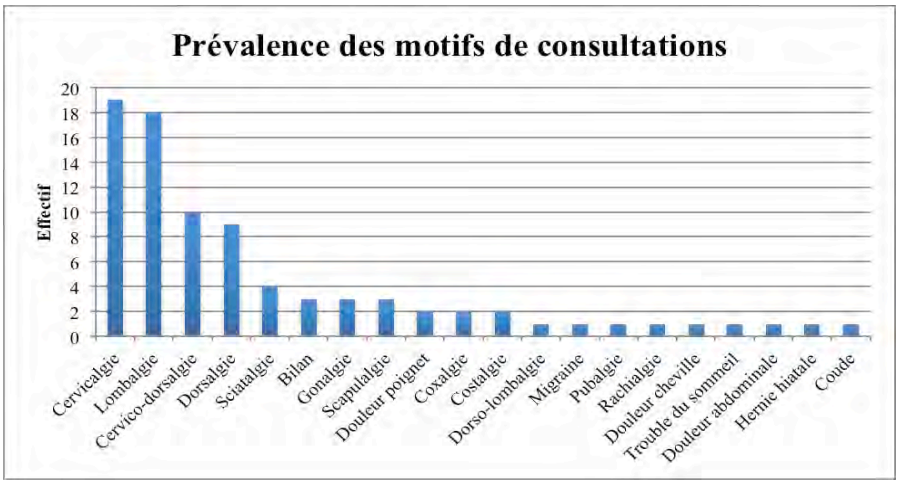

Figure 16 : Prévalence des motifs de consultations

Répartition des TMS

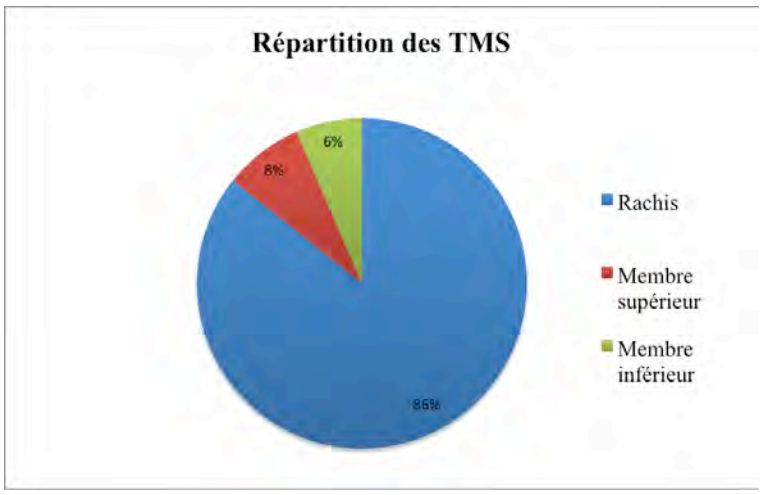

Figure 17 : Répartition des TMS

Les motifs de consultations les plus fréquents liés à un TMS concernaient le rachis (86%). Venaient ensuite, dans une moindre mesure les TMS liés aux membres supérieurs et inférieurs (respectivement 8% et 6%).

3.2 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les consultations

3.2.1 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans la population

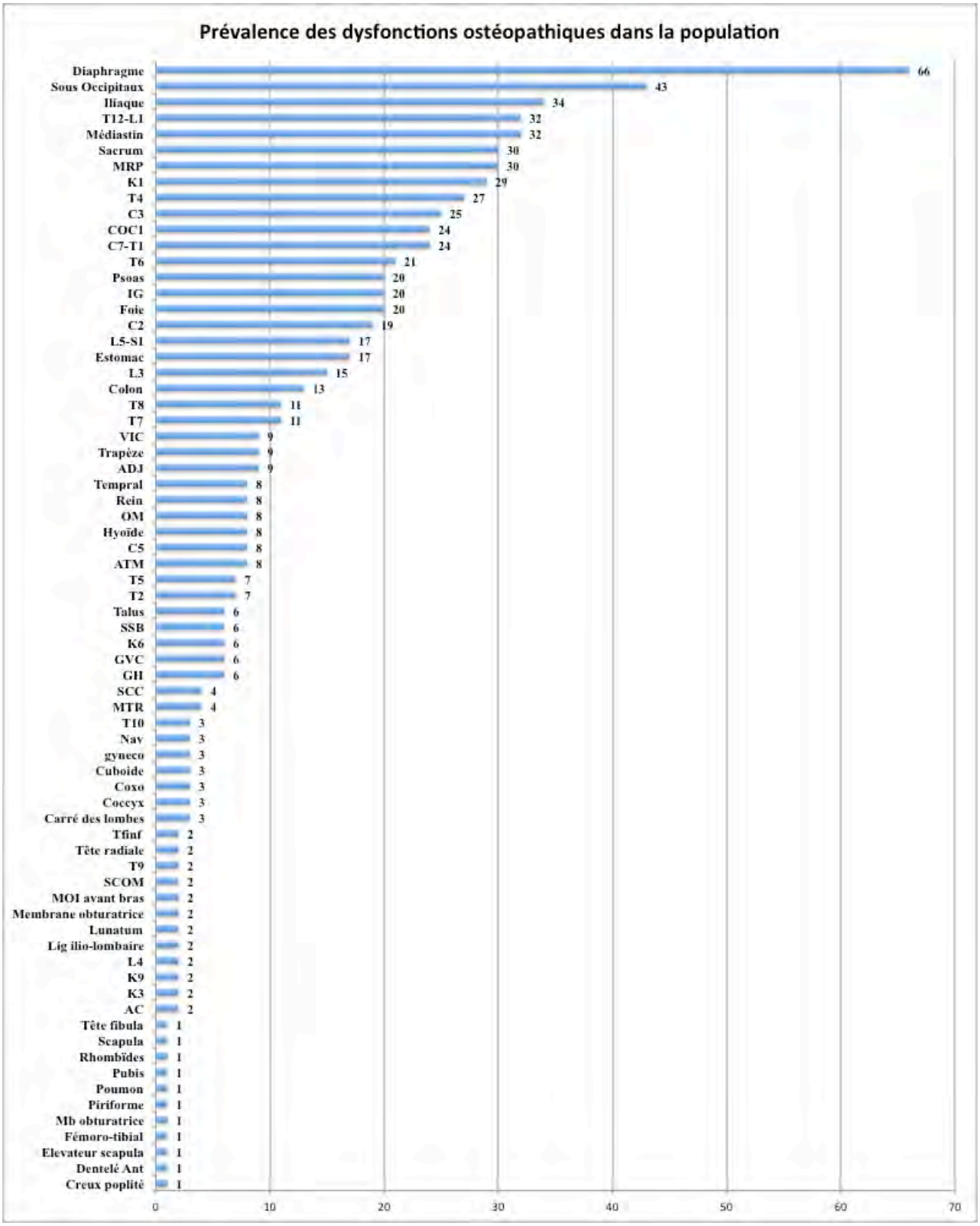

Figure 18 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans la population

3.2.2 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques selon le sexe

Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les hommes

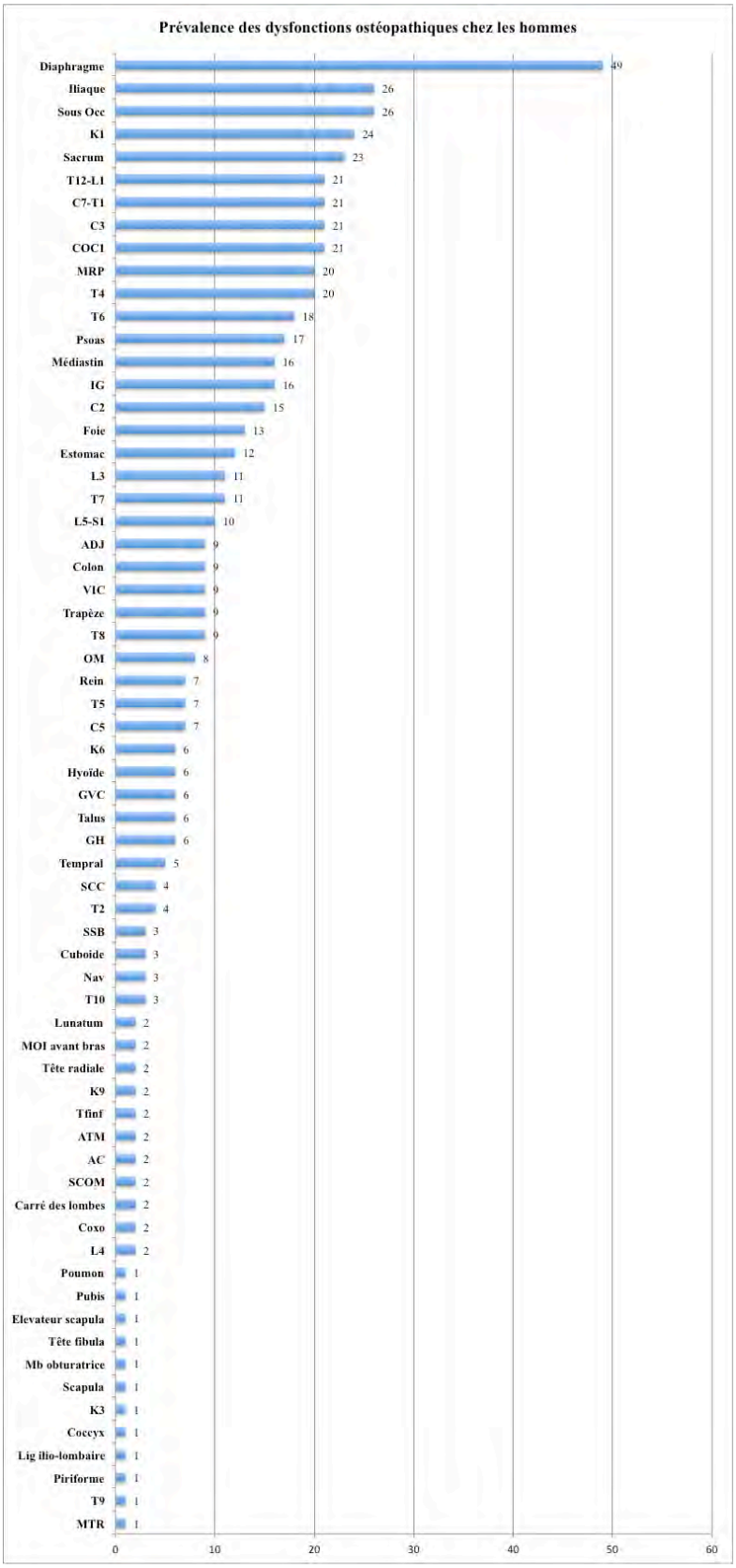

Figure 19 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les hommes

Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les femmes

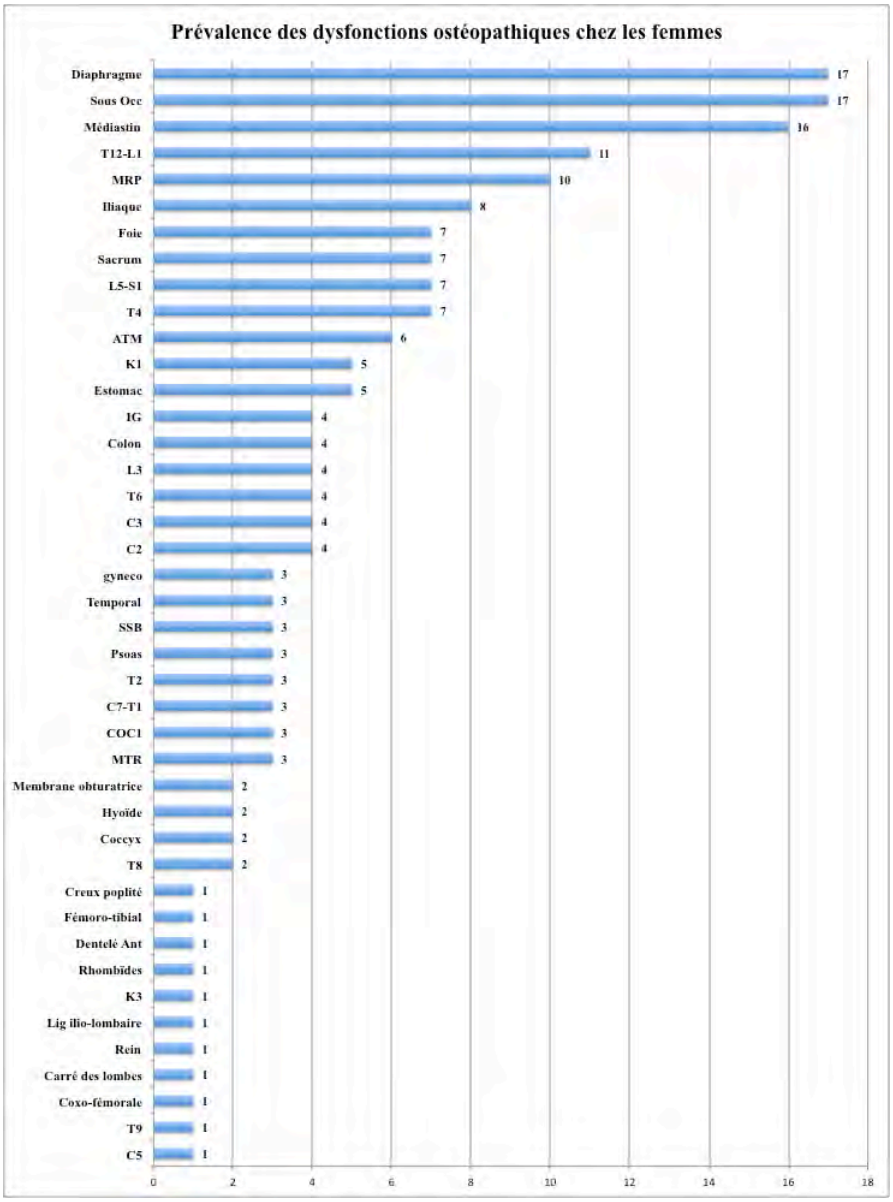

Figure 20 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les femmes

3.2.3 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques selon leurs régions et leurs types

Prévalence des dysfonctions rachidiennes et costales

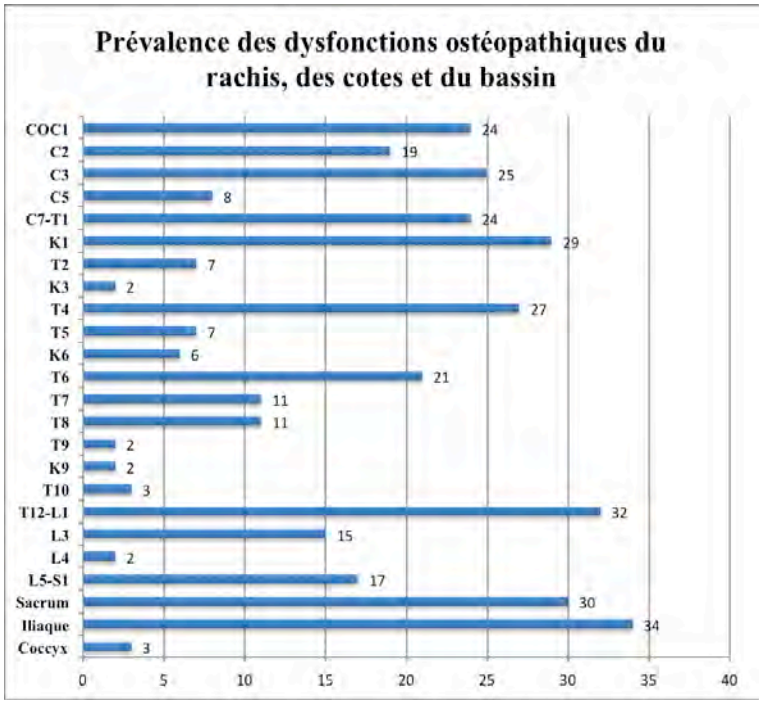

Figure 21 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du rachis, des côtes et du bassin

Prévalence des dysfonctions du membre supérieur

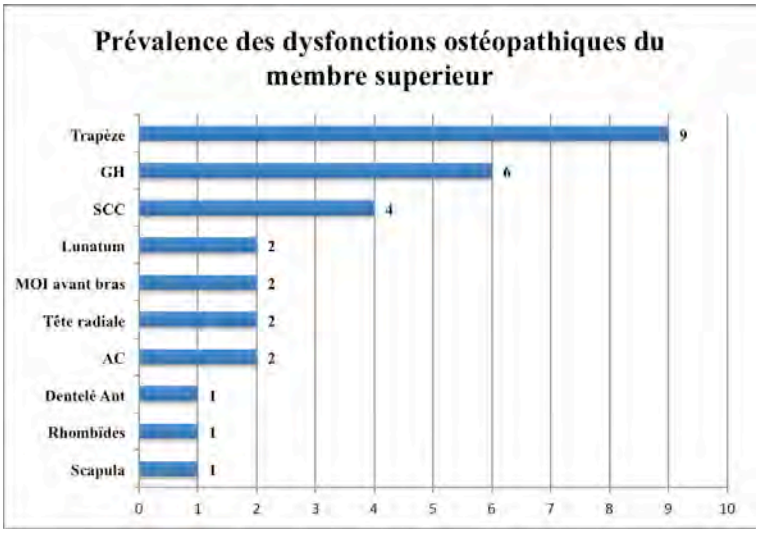

Figure 22 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du membre superieur

Prévalence des dysfonctions du membre inférieur

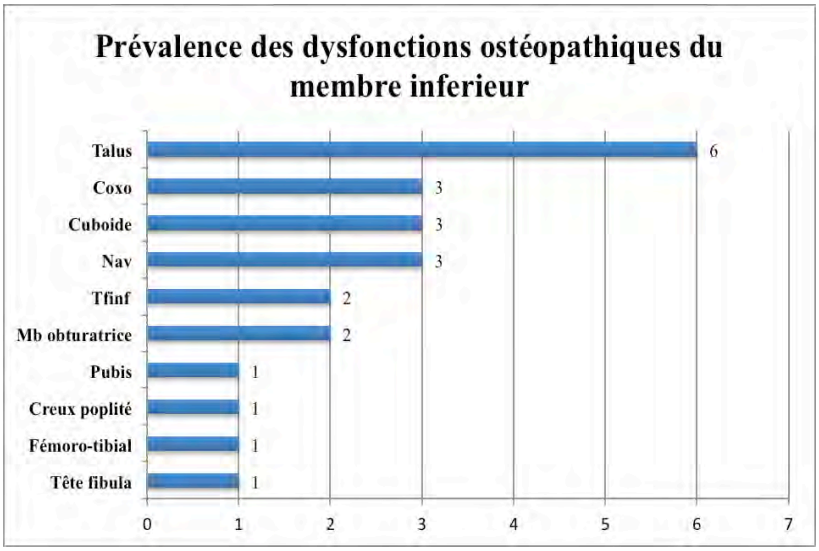

Figure 23 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du membre inférieur

Prévalence des dysfonctions Viscérales

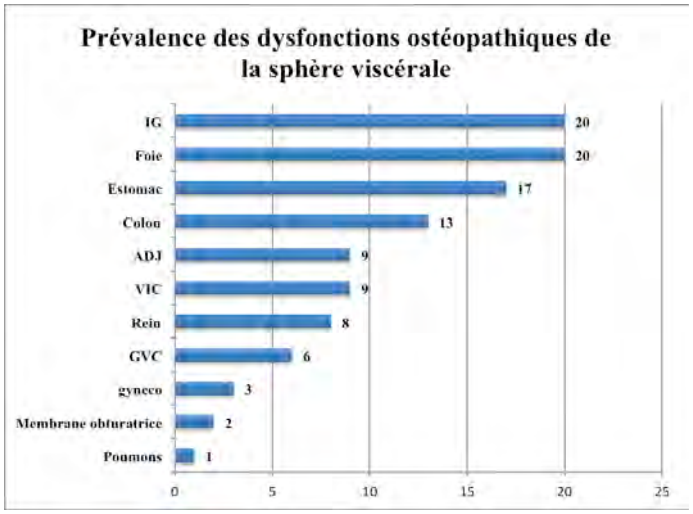

Figure 24 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques de la sphère viscérale

Prévalence des dysfonctions musculaires

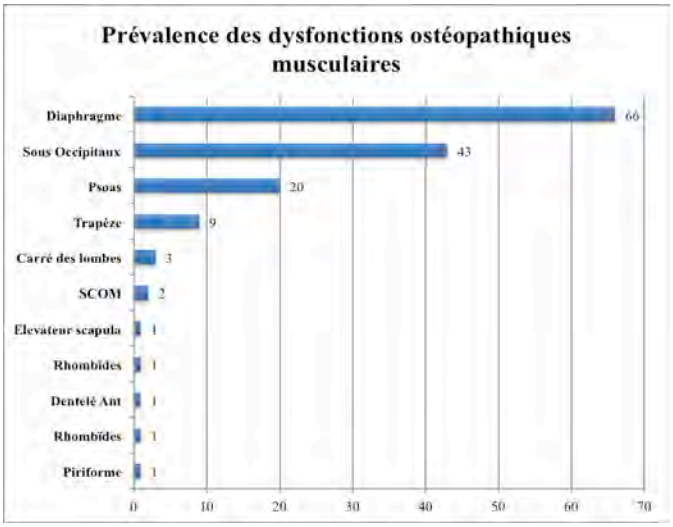

Figure 25 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques musculaires

3.2.3 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques selon les principaux motifs de consultations

Lombalgies

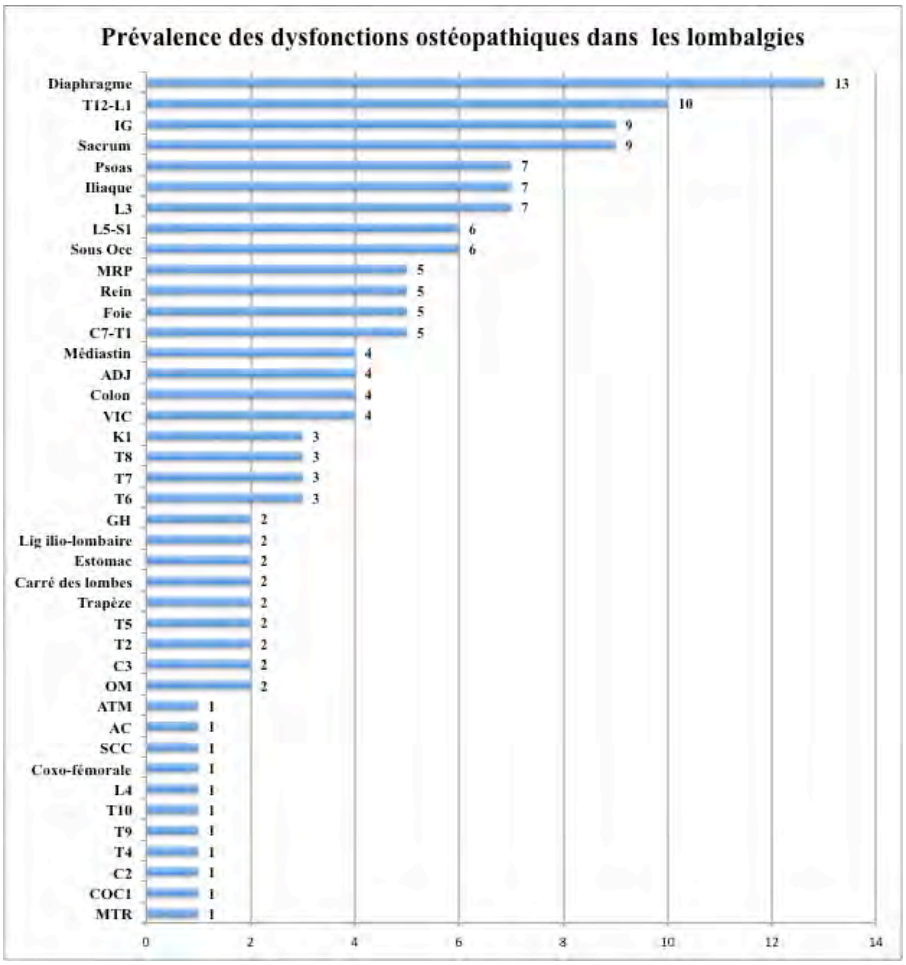

Figure 26 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les lombalgies

Cervicalgies

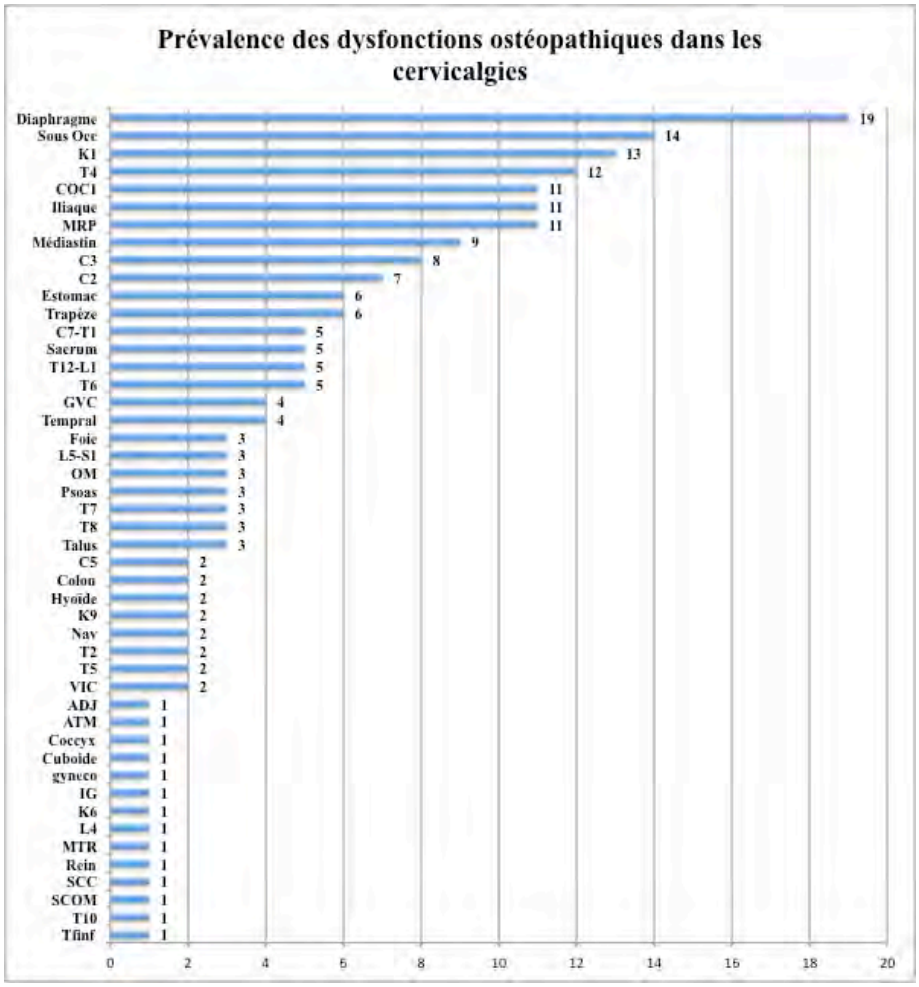

Figure 27 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les cervicalgies

Dorsalgies

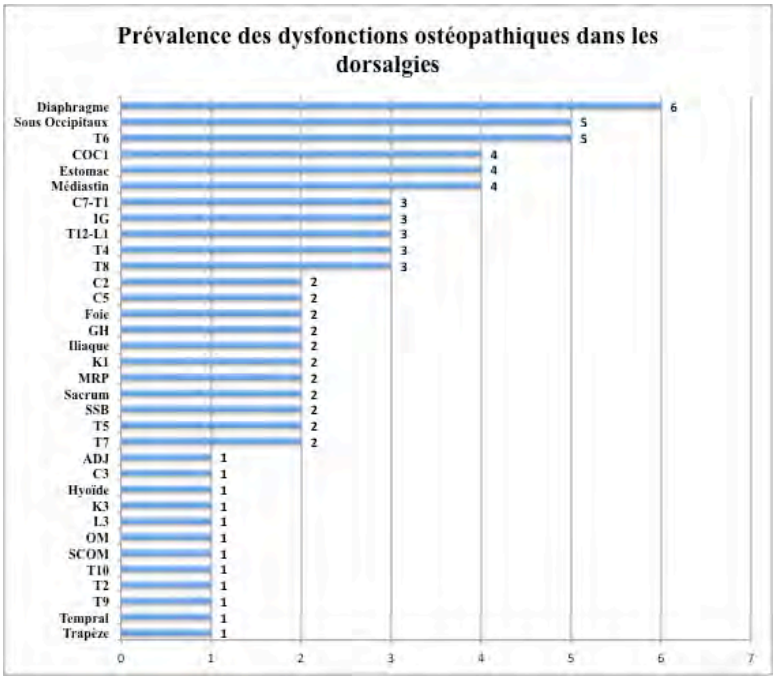

Figure 28 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les dorsalgies

Cervico-Dorsalgies

Figure 29 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les cervico-dorsalgies

3.3 Analyse du questionnaire

Participation

16 questionnaires ont été remplis dont 15 l'ont été complètement. Le questionnaire incomplet n'a pas été comptabilisé.

Sexe des répondants

Figure 30 : Sexe des répondants

Parmi les répondants on retrouve une prédominance masculine puisque 3 Femmes ont répondu au questionnaire (soit 20% de la population interrogée) pour 12 hommes (80%).

Age des répondants

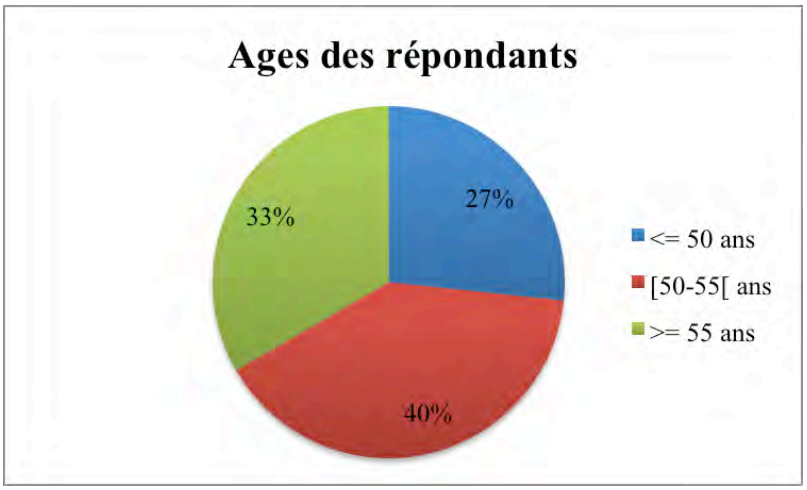

Figure 31 : Ages des répondants

La moyenne d'âge était de 53,1 ans et la médiane était de 52,5 ans. Le sujet le plus jeune avait 46,2 ans et le plus âgé avait 62,1 ans.

Taille-Poids

Les hommes ont un poids moyen de 75,7 kg (poids qui varie entre 62,5 et 94 kg) et une taille moyenne de 175,4 cm (taille qui varie entre 165 et 184 cm).

Les femmes ont un poids moyen de 77,5 kg et une taille moyenne de 174 cm. Attention cependant à ces résultats car il n'y a que deux mesures.

Ancienneté

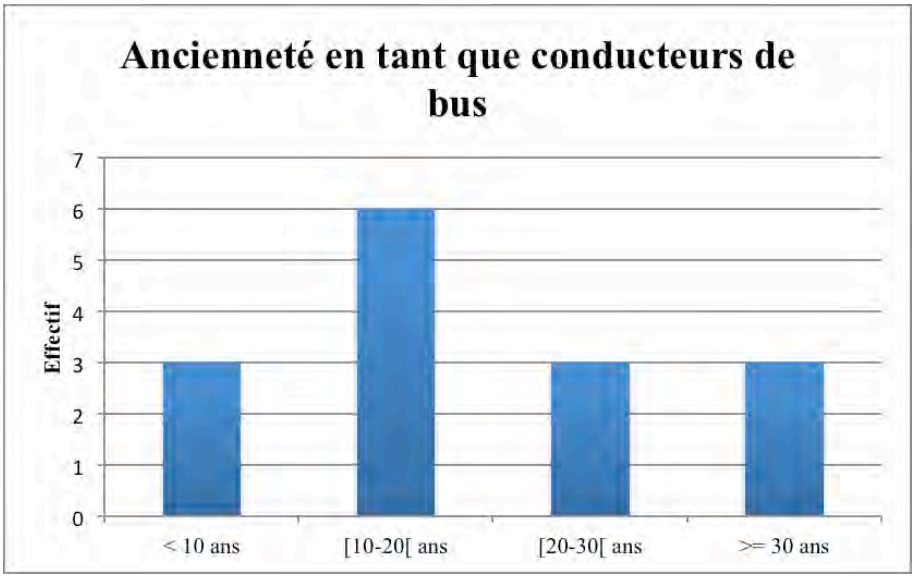

Figure 32 : Ancienneté en tant que conducteurs de bus

En moyenne les sujets interrogés avaient 17,3 années d'expériences. Le moins expérimenté avait trois années d'ancienneté en tant que conducteur de bus tandis que le plus expérimenté avait 34 années d'expérience.

Ancienneté chez Kéolis Rennes

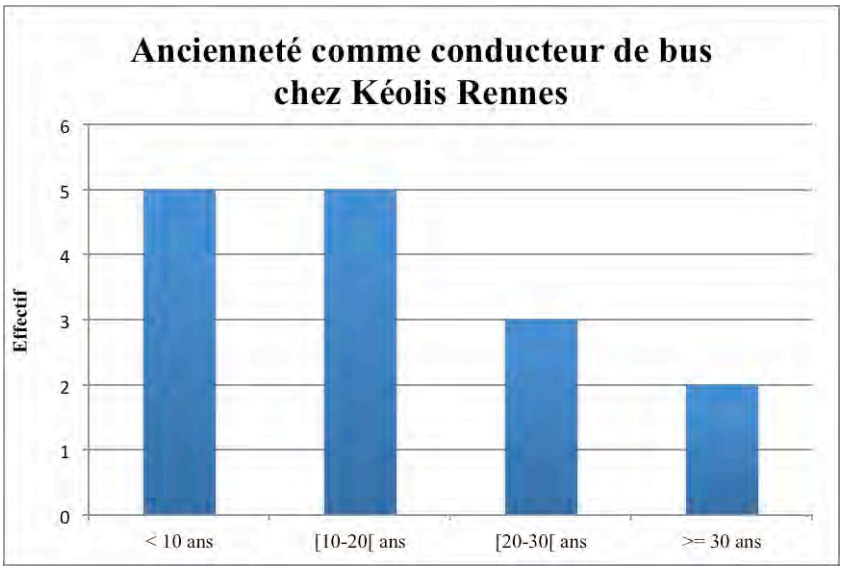

Figure 33 : Ancienneté comme conducteur de bus chez Kéolis Rennes

En moyenne les sujets interrogés avaient 15 années d'expériences pour une médiane de 10 années. Le moins expérimenté avait trois années d'ancienneté en tant que conducteur de bus tandis que le plus expérimenté avait 34 années d'expérience.

Horaires

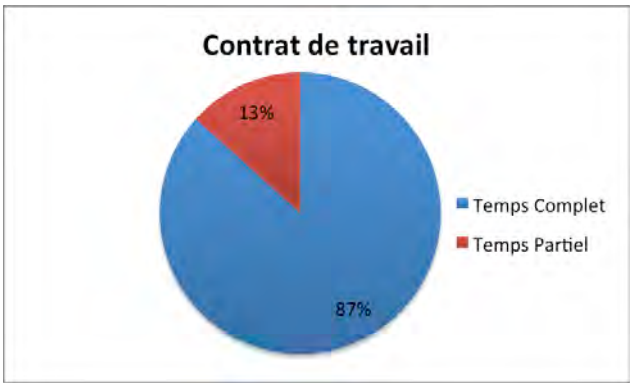

Figure 34 : Répartition des horaires selon le contrat

Sur les 15 personnes interrogées, 13 personnes travaillaient à temps complet tandis que deux étaient à temps partiel.

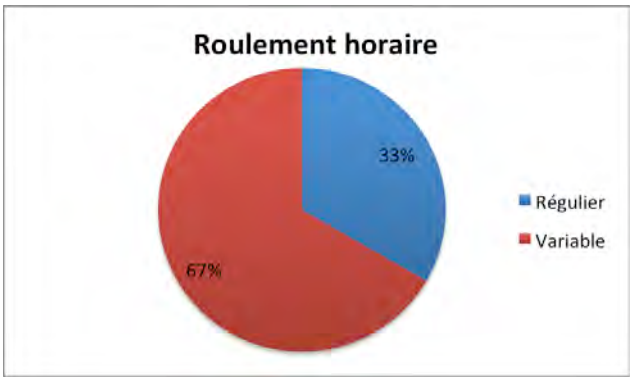

Figure 35 : Répartition des horaires selon le roulement

Sur les 15 personnes interrogées, cinq personnes avaient des horaires fixes et dix avaient des horaires variables (roulement matin, après-midi et/ou nuit).

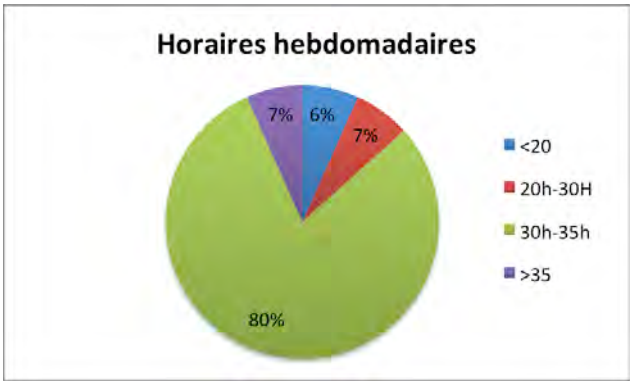

Figure 36 : Répartition des horaires hebdomadaires selon leur volume

93% des personnes interrogées travaillaient 35 heures ou moins par semaine.

Figure 37 : Proportion des heures de travail par jour

Sur les 15 personnes interrogées deux ont déclaré avoir déjà travaillé au moins 10 heures par jour.

Prévalence des TMS sur les 12 derniers mois

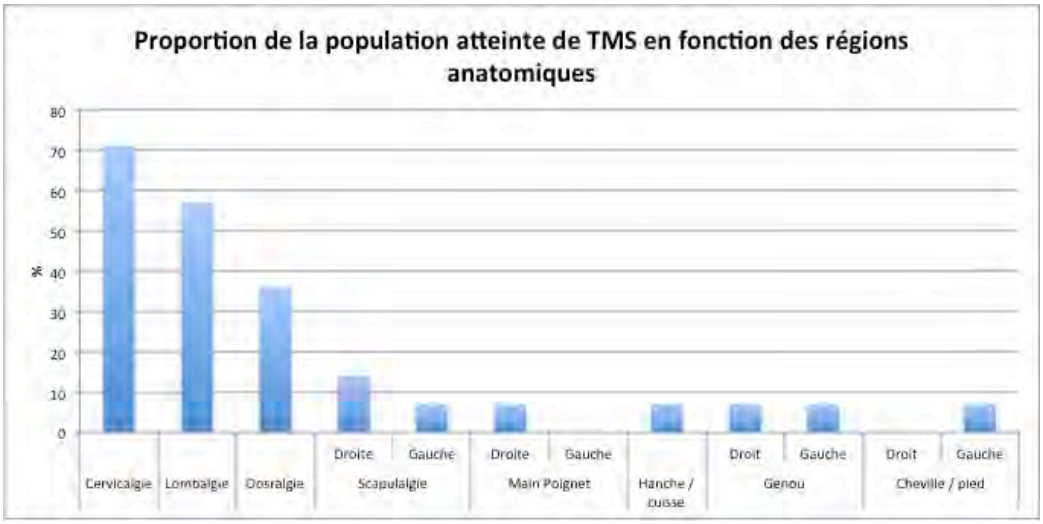

Figure 38 : Proportion de la population atteinte de TMS en fonction des régions anatomiques

71% des répondants ont déclaré avoir souffert de cervicalgie lors des 12 derniers mois précédant leur réponse. 57% d'entre eux ont souffert de lombalgie, 36% de dorsalgie, 21% de scapulalgie et 14% de gonalgie. Les autres régions anatomiques touchées sont présentes chez moins de 10% de la population.

CHAPITRE 4 : DISCUSSION

Dans un premier temps, l'analyse des différentes consultations a permis de déterminer les principaux motifs de consultation des conducteurs de bus. Elle a également permis de mettre en évidence les principales dysfonctions retrouvées et de les analyser selon le sexe et le motif de consultation. Dans un second temps l'analyse des questionnaires TMS distribués a permis d'avoir une idée du pourcentage de conducteurs atteints d'une de ces pathologies au cours des 12 derniers mois. Elle a aussi permis de préciser les régions anatomiques les plus touchées.

4.1 Limites de l'étude

Certaines limites ont pu être mises en avant au cours de cette étude :

- Analyse des dysfonctions
  - L'anamnèse et les tests étant opérateurs dépendants il a pu exister des différences entre les étudiants.
  - L'âge moyen des personnes reçues en consultation n'est pas représentatif de la population travaillant comme conducteur de bus au sein de Kéolis Rennes.
  - Il est possible que seul les individus porteurs de douleurs soient venus consulter les étudiants présents sur chaque site.
  - Les personnes revenant pour le même motif ne sont comptabilisées qu'une seule fois.
  - Il aurait été intéressant de comparer la population de conducteur de bus avec une autre population.
  - Les différentes activités extra-professionnelles ne sont pas prises en compte, de ce fait il peut exister une influence autre que l'activité professionnelle sur les dysfonctions ostéopathiques.
- Limite lors de l'étude du questionnaire TMS
  - L'effectif interrogé est faible : 15 personnes sur une population de 603 conducteurs de bus.

- La faible proportion des réponses des femmes (deux réponses) ne permettant pas de faire une analyse des TMS chez elles.
- Les différentes activités extra-professionnelles ne sont pas prises en compte.

4.2 Analyses et interprétations des résultats

❖ Analyse des consultations

Motif de consultation

La première constatation est que sur l'ensemble des motifs de consultation étudiés, 92% correspondaient à des TMS et que la répartition anatomique de ces TMS correspondait à celle retrouvée dans la littérature. En effet, on trouve principalement des affections du rachis (86%) suivies d'affections du membre supérieur (8%) et enfin du membre inférieur (6%). Ces chiffres sont cohérents avec ceux de Dartois. Effectivement, les conducteurs de bus souffrent principalement de rachialgies et dans une moindre mesure de douleur du membre supérieur. Dartois ne fait pas référence aux douleurs du membre inférieur.

On remarque aussi que les principaux motifs, tous sexes confondus, sont les cervicalgies (23%) puis dans une moindre mesure les lombalgies (21%) et enfin les cervico-dorsalgies (12%). Cependant dans la littérature et particulièrement dans les études menées par Krause, on trouve que les conducteurs de bus souffrent principalement de lombalgie puis de cervicalgie et enfin de dorsalgie. Néanmoins le faible écart existant entre ces deux motifs ne permet pas d'affirmer une contradiction avec la littérature surtout que pour Krause les cervicalgies constituent le deuxième motif de TMS. Ces différences peuvent s'expliquer par les conditions de travail non similaires entre les deux populations (poste de conduite, type de bus, etc.).

Dysfonctions ostéopathiques

La deuxième constatation concerne l'ensemble des dysfonctions ostéopathiques relevées, certaines d'entre elles sont récurrentes chez les conducteurs de bus.

Sur l'ensemble de la population le diaphragme est fréquemment en souffrance, il a été retrouvé en dysfonction dans plus de 60% des consultations et ce indépendamment du sexe ou du motif de consultation. Il s'agit du muscle inspirateur principal, il joue notamment un rôle d'aimantation des viscères sous diaphragmatiques et est soumis à de nombreuses sollicitations dues à des rapports anatomiques, vasculo-nerveux et digestifs nombreux. Le

stress, l'anxiété ou le maintien d'une position assise prolongée modifie la façon de respirer. En effet, en position assise la respiration est surtout thoracique (complaisance plus aisée au niveau costale qu'au niveau abdominale). De plus, les études de Krause ont montré que les conducteurs de bus sont particulièrement exposés au stress et à l'anxiété. Ces différents facteurs de risques pourraient donc être une explication concernant les dysfonctions ostéopathiques retrouvées au niveau du diaphragme.

Au niveau rachidien plusieurs étages ont fréquemment été retrouvés en dysfonction. Ces étages correspondent aux charnières (C0-C1 / C7-T1 / T12-L1 / L5-S1) et aux pivots rachidiens (T4 / T6 / L3). On a pu voir que les charnières rachidiennes étaient des zones de fragilité, c'est à ce niveau que se font les inversions de courbures. La vertèbre T4 est un pivot de l'ensemble ceinture scapulaire-membre supérieur et la T6 est située au sommet de la cyphose thoracique, elle est donc soumise à d'importantes contraintes mécaniques horizontales de cisaillement-torsion. La lombaire L3 se situe au sommet de la lordose lombaire et elle aussi est soumise à de nombreuses contraintes mécaniques venant du pelvis et du tronc. Au niveau du bassin on note que l'iliaque est l'os étant le plus en dysfonction. En position de conduite le point fixe est le bassin et que toutes les articulations du rachis au dessus sont imprimées d'un mouvement de rotation.

D'un point de vue viscéral on retrouve principalement trois organes porteurs de dysfonctions : l'intestin grêle, le foie et l'estomac. Ces organes sous-diaphragmatiques sont en relation plus ou moins directe avec le diaphragme. Le foie et l'estomac se situent, anatomiquement, directement sous ce dernier. L'estomac y est relié par le ligament gastro-phrénique, et le foie par les ligaments coronaire et falciforme. Or, on a vu que la position assise prolongée ne permet pas un mouvement optimal du muscle respiratoire ce qui a pour conséquence d'engendrer un mauvais brassage des organes sous-jacents. Ces organes ont une innervation parasympathique vagale, ces nerfs transitent par les foramens jugulaires ce qui les met en lien avec la base du crane, l'atlas et l'axis. Le foie et l'estomac reçoivent une innervation sympathique du plexus coeliaque et l'intestin grêle reçoit une innervation sympathique provenant des splanchniques. Tous ces éléments nerveux traversent différents orifices du diaphragme. Des dysfonctions du muscle respiratoire principal engendreront des perturbations des influx nerveux vers ces organes.

Les muscles les plus souvent atteints sont : le muscle diaphragme, les muscles sous occipitaux (le grand droit postérieur, le petit droit postérieur, l'oblique supérieur et l'oblique inférieur) et le psoas. La position assise prolongée accompagnée d'une légère flexion de la tête (supérieure à l'angle de confort) met en tension les muscles sous-occipitaux. Le muscle grand psoas prend ses insertions sur les processus transverse des quatre premières lombaires et se termine sur le petit trochanter. La position assise prolongée et le manque d'exercice peuvent, au fil du temps, rétracter les psoas. Ces rétractations tirent la colonne lombaire vers l'avant augmentant donc la lordose lombaire.

Il existe entre toutes ces dysfonctions des liens anatomiques plus ou moins directs. Les piliers du diaphragme prennent leurs insertions sur la charnière thoraco-lombaire et sur les premières lombaires. Cette charnière, en plus d'être une zone de contraintes mécaniques, est le lieu d'insertion du muscle grand psoas. Le diaphragme est innervé par le nerf phrénique qui prend ses racines au niveau de la troisième, quatrième et cinquième cervicale. Les tensions phréniques vont avoir une répercussion sur les cervicales et inversement. Ce nerf a aussi pour rôle d'innerver de manière sensitive le foie. L'intestin grêle est fixé à la racine du mésentère. Cette racine est tendue entre l'angle duodéno-jéjunal et la valvule-iléo-caecale. Elle est en lien avec les lombaires mais également avec le bassin et le diaphragme.

Ces différents liens anatomiques et biomécaniques entre les principales dysfonctions ostéopathiques montrent qu'il existe des schémas lésionnels communs entre les conducteurs de bus. Cependant, au vu des différentes contraintes subies par cette population il est difficile d'en ressortir une dysfonction primaire.

- Analyse du questionnaire TMS

Le questionnaire permet d'avoir une idée du pourcentage de conducteurs de bus atteints de TMS au cours des 12 derniers mois. Il met en évidence les zones les plus fréquemment atteintes. Le faible nombre de réponses des femmes ne permet pas de voir l'influence que le sexe a sur l'apparition des TMS.

La région cervicale est la zone la plus touchée avec 71% des conducteurs de bus. Ensuite vient la région lombaire avec 57%, puis la région dorsale avec 36%. La région scapulaire est touchée dans 21% des cas. Les régions moins touchées par les TMS sont la région des genoux (14%), la région bassin/hanche (7%) et les extrémités du corps avec la région

poignet/main (7%) ainsi que la région cheville/pied (7%). Enfin, dans les réponses il n'a pas été noté de douleurs au niveau du coude.

Les résultats sont cohérents avec l'analyse des différentes consultations des conducteurs. Pour les différents motifs de consultations, il existe des variations par rapport à la littérature. En effet, dans la littérature, les douleurs les plus présentes chez les conducteurs de bus sont les lombalgies puis les cervicalgies et ensuite les dorsalgies. Néanmoins toutes les études montrent que ce sont les rachialgies qui prédominent dans cette population.

La proportion élevée de cervicalgies peut s'expliquer par l'effet dose-réponse que Krause a mis en évidence. En effet, il a remarqué qu'il y avait deux fois plus de cervico-dorsalgies chez les conducteurs conduisant plus de 20 heures par semaine par rapport à ceux travaillant moins de 20 heures par semaine. Or 94% des personnes interrogées travaillent plus de 20 heures par semaine. L'une des étiologie possible à ces cervicalgies est la position de conduite (annexe II). On peut constater que sur le cliché l'angle de flexion cervicale est supérieur à 10°, or l'amplitude cervicale dite « de confort » va jusqu'à 10° en flexion. Cette position maintenue dans le temps met en tension les muscles sous occipitaux et les structures anatomiques en liens. On verra donc apparaître des dysfonctions et des douleurs cervicales. De plus on a vu précédemment que la région cervicale était en lien avec de nombreuses autres structures du corps. Les sollicitations de ces structures auront des conséquences sur le rachis cervical et inversement.

Aucune des personnes interrogées n'a une taille extrême (supérieure à 1,90 mètre ou inférieure à 1,60), donc ce critère n'a pas pu influencer les résultats.

On remarque aussi une nette différence entre la proportion de lombalgie qu'a relevé Bovenzi et le résultat que l'on retrouve. En effet, dans son étude il a trouvé une proportion de 83% contre 57% ici. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette différence, tout d'abord Krause explique que les risques de lombalgie augmentent lorsque le temps de travail est supérieur à 10 heures par jour ce qui n'est pas le cas de 87% des personnes interrogées. Ensuite Bovenzi explique qu'une exposition prolongée à des vibrations augmente le risque de lombalgie. Depuis quelques années la société Kéolis Rennes change progressivement son parc de bus en intégrant de plus en plus de véhicules dont l'un des avantages est la réduction des vibrations. La direction a aussi mis en place de nombreuses améliorations

pour la santé au travail et l'ergonomie. D'autres projets vont être mis en œuvre courant 2015 et en 2016.

Enfin Krause montre dans son étude que les femmes seraient plus atteintes de lombalgies que les hommes. L'étude réalisée ici ne permet pas d'analyser ces différences car seulement deux conductrices ont répondu au questionnaire.

L'analyse confirme donc bien que chez les conducteurs de bus du réseau Kéolis Rennes les cervicalgies seraient le principal motif de TMS. Elle confirme aussi que les rachialgies sont les principales douleurs présentes ce qui rejoint l'analyse des consultations ostéopathiques ainsi que la littérature concernant les conducteurs de bus et les troubles musculo-squelettiques en général. Elle montre aussi que, comparé à la littérature, le nombre de lombalgie est plus faible chez ces conducteurs de bus.

Conclusion

Nous pouvons dire que les TMS sont la résultante d'une association de facteurs de risques biomécaniques et environnementaux, ils ont un impact humain mais aussi économique. Il faut savoir que la CNAMTS a estimé en 2010 à 9,7 millions les journées de travails perdues à cause de ces troubles ce qui représente un coût d'environ 930 millions d'euros. Elle a estimé que le coût moyen d'un TMS était de 21 152 euros. En réalité il serait multiplié par 10 ou par 30. Le coût calculé par la CNAMTS ne prend en compte que ceux directs (payés directement par les entreprises au travers des taux de cotisation). Or, il faut ajouter à cela des coûts indirects et stratégiques. Les indirects viennent des conséquences engendrées par les TMS, on va retrouver les frais de prévention, les pertes dues à l'absentéisme et de productivité et la perte de capacité de production. Les coûts stratégiques représentent la limite de développement de l'entreprise causée par les TMS ainsi que la limitation productive (poste que le personnel ne peut plus tenir et la dégradation de l'image de l'entreprise pour ses clients ou pour son attractivité) [72].

J'ai dans un premier temps procédé à l'analyse des différentes séances d'ostéopathie pratiquées sur les conducteurs de bus de Kéolis Rennes par les étudiants ostéopathes. Dans un second temps un questionnaire a été distribué aux conducteurs de bus présentant des TMS afin d'en sortir le profil des personnes atteintes par ces troubles. Les résultats ont ensuite été comparés entre eux puis avec la littérature.

Plusieurs résultats sont sortis de cette étude :

Tout d'abord il a été possible de montrer la récurrence de certaines dysfonctions et ce en fonction des différents motifs de consultation. On a remarqué que le diaphragme est l'élément anatomique le plus touché dans cette population et ce sans influence du sexe ni de l'âge des individus. Au niveau rachidien, les principales dysfonctions ostéopathiques ont été retrouvées au niveau des charnières et des différents pivots. Au niveau viscéral, ce sont les organes sous diaphragmatiques directs (foie et estomac) ainsi que l'intestin grêle qui ont été mis en évidence. Ces différentes dysfonctions ostéopathiques récurrentes pourraient être liées aux multiples contraintes subies par l'organisme de ces conducteurs de bus. Certains schémas lésionnels ostéopathiques peuvent expliquer l'apparition de ces dysfonctions.

Ensuite l'analyse des questionnaires a permis d'établir les régions anatomiques les plus touchées. On a donc pu voir que les répondants aux questionnaires souffraient majoritairement de cervicalgie (71% d'entre eux ont déjà souffert de cervicalgie durant les 12 derniers mois) ensuite de lombalgie et de dorsalgie. Ces chiffres sont en parfaite cohérence avec l'analyse des différents motifs de consultations. Vis à vis de la littérature les rachialgies sont le principal motif de TMS ce qui correspond bien avec les résultats des différentes études. On peut donc en conclure que la récurrence des dysfonctions et des différents motifs de consultations indique qu'une prise en charge ostéopathique est nécessaire afin de restaurer la mobilité des différentes structures anatomiques touchées.

Néanmoins l'ostéopathie seule ne pourra pas résoudre durablement les douleurs présentent dans cette population. En effet, on a noté que la structure anatomique la plus en dysfonction était la diaphragme et que la position assise prolongée ne permettait pas son utilisation optimale. Il serait intéressant d'associer aux séances d'ostéopathies, des conseils, une prise en charge psychologique, des séances de relaxation, des conseils ergonomique, etc.

Depuis quelques temps, les employés disposent de :

- Séances de Ama assis gratuites sur le temps personnel (une intervenante réalise une prestation hebdomadaire de 7h). Cette méthode de détente issue de l'Art Traditionnel Japonais d'accu pression, permet entre autre de diminuer le stress, les tensions musculaires, la nervosité mais également d'accroître la circulation sanguine et lymphatique ainsi que de stimuler les fonctions digestives. Il a pour objectif d'éliminer les blocages énergétiques et d'équilibrer les flux d'énergie Yin et Yang par l'exercice d'une série de mouvements sur des points spécifiques situés le long des méridiens ;
- Formation à la prévention du mal de dos pour les conducteurs ;
- Formation d'hygiène alimentaire et gestion du sommeil concentrée sur le public conducteur à ce jour et ouverture en 2016 pour la population travaillant de nuit ;

- Prise en charge par l'employeur du soutien psychologique pour les salariés agressés dans le cadre professionnel et ouverture de janvier à juin 2015 pour d'autres raisons sur demande de l'infirmière ou assistante sociale ;
- Séances d'ostéopathie sur le temps personnel (d'après le questionnaire TMS, 100% des répondants apprécient l'interventions d'étudiants ostéopathe dans leur entreprise ainsi que ce qui est mis en place par leur employeur) ;
- Entretiens en fonction des souhaits des salariés pour les aider dans l'arrêt du tabac, la gestion du sommeil… . Ces entretiens sont réalisés par l'infirmière ;
- Les salariés sous statut travailleurs de nuit disposent de repos nocturnes pour venir compenser la pénibilité du travail.

De plus la société Kéolis a réalisé en 2014 des études ergonomiques de certains postes dont ceux de la maintenance des bus. Ils ont aussi passé un accord en 2015 sur la prévention de l'inaptitude. Ce dispositif permet d'affecter temporairement des salariés qui en expriment le besoin sur des missions temporaires leur permettant ainsi de « respirer, prendre une pause » et ainsi de récupérer. Les organisations du travail ont été modifiées après implication et concertation des employés, ils considèrent qu'une organisation du travail choisie est plus acceptable qu'une organisation du travail imposée. Ils ont également développé le management de l'environnement de travail par la méthode d'amélioration continue (5S).

Les différents intervenants travaillent en synergie afin d'améliorer au maximum les conditions de travail de leurs salariés. Ces dispositifs étant plutôt récents, il serait intéressant d'évaluer à distance l'impact des séances d'ostéopathie et des différentes prises en charge, sur les TMS.

Références et Index

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Evolution du nombre de maladies professionnelles sur la période 2003-2013. Tiré du rapport de gestion 2013 13

Figure 2 : Schéma d'un muscle et de son insertion tendineuse sur un os 16

Figure 3 : Schéma d'un tendon et de sa gaine synoviale. 17

Figure 4 : Modèle proposé de la genèse des TMS liés au travail : relations entre l'environnement organisationnel et social du milieu de travail, les contraintes physiques du travail, les facteurs psychosociaux du travail, les facteurs personnels (FP), la détresse psychologique et les TMS. 28

Figure 5 : Représentation du modèle fondé sur les sollicitations biomécaniques 30

Figure 6 : Représentation du modèle dual 31

Figure 7 : Liens entre stress et TMS 32

Figure 8 : Recrutement des unités motrices dans le temps en fonction de la force de contraction 34

Figure 9 : Liens entre SNC, SNP et le muscle 35

Tableau 1 : Dénomination des dysfonctions ostéopathiques 53

Figure 10 : Répartition des sexes 56

Figure 11 : Répartition des âges chez les hommes 56

Figure 12 : Répartition des âges chez les femmes 57

Figure 13 : Lieux de consultation 57

Figure 14 : Fréquence des consultations 58

Figure 15 : Différents motifs de consultations 58

Figure 16 : Prévalence des motifs de consultations 59

Figure 17 : Répartition des TMS 59

Figure 18 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans la population 60

Figure 19 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les hommes 61

Figure 20 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques chez les femmes 62

Figure 21 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du rachis, des côtes et du bassin. 63

Figure 22 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du membre superieur..... 63

Figure 23 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques du membre inférieur..... 64

Figure 24 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques de la sphère viscérale 64

Figure 25 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques musculaires..... 65

Figure 26 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les lombalgies 65

Figure 27 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les cervicalgies..... 66

Figure 28 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les dorsalgies..... 67

Figure 29 : Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les cervico-dorsalgies..... 67

Figure 30 :Sexe des répondants 68

Figure 31 : Ages des répondants..... 68

Figure 32 : Ancienneté en tant que conducteurs de bus 69

Figure 33 : Ancienneté comme conducteur de bus chez Kéolis Rennes 70

Figure 34 : Répartition des horaires selon le contrat 70

Figure 35 : Répartition des horaires selon le roulement 71

Figure 36 : Répartition des horaires hebdomadaires selon leur volume..... 71

Figure 37 : Proportion des heures de travail par jour 71

Figure 38 : Proportion de la population atteinte de TMS en fonction des régions anatomiques 72

Figure 39 : Tableau n° 57. Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail. 96

Figure 40 Suite du tableau n° 57. Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail. 97

Figure 41 : Tableau n° 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. 98

Figure 42 : Tableau n° 79. Lésions chroniques du ménisque. 99

Figure 43 : Tableau n° 97. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier..... 99

Figure 44 : Tableau n° 98. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention manuelle de charges lourdes. 100

REFERENCES

[1] Aptel, M. (2007). *Le risque de troubles Musculo-Squelettique chez le chauffeurs de bus : une réalité*. 111, p.1.

[2] Maillard, L. (2013). « Mettre en place une démarche globale de prévention des TMS ». *Santé sécurité au travail*.

[3] Caillard, JF. (1989). *Revue Française des Affaires sociales*, Vol 43, P19.

[4] Hatzfeld, N. (2008). « Affections périarticulaires: une longue marche vers la reconnaissance (1919-1991) », in *Revue française des affaires sociales*. Numéros 2-3, avril-septembre 2008.

[5] Ramazzini, B., De Fourcroy, A-F. « De morbis artificum diatriba » 1700 traduit en 1777

[6] Villermé, L. R. (1989). *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures de coton, de laine et de soie*. Editions de l'Atelier.

[7] Atain-Kouadio, J-J. Aublet-Cuvelier, A. Claudon, L. Delépine, A. Levert, C. Meyer, J-P. Zana, J-P. (2011). « Vous avez dit TMS ? », in *ED6091*. Institut national de recherche et de sécurité (INRS).

[8] Dominique Martin (Direction des Risques Professionnels / Mission statistiques et Département de la tarification des risques professionnels). (2012). « Rapport de gestion 2011 ».

[9] Dominique Martin (Direction des Risques Professionnels / Mission statistiques et Département de la tarification des risques professionnels). (2014). « Rapport de gestion 2013 ».

[10] Service aux entreprises pour la santé au travail. « La prévention des TMS ». 18/12/2014. http://www.sestidf.fr/wp-content/uploads/2014/07/La-prévention-des-TMS.pdf

[11] Ha, C. Roquelaure, Y. (2010). « Troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle en France. Où en est-on aujourd'hui ? », in *BEH thématique* ,Volume 5-6, 9 février 2010

[12] Gourmelen, J. Chastang, JF. Ozguler, A. Lanoë, JL. Ravaud, JF. Leclerc, A. (2007). « Fréquence des lombalgies dans la population française de 30 à 64 ans. Résultats issus de deux enquêtes nationales. », in *Ann Readapt Med Phys.* Numéro 50, p.633-9.

[13] Rivière, S. Penven, E. Cadéac-Birman, H. Roquelaure, Y. Valenty, M. (2013). « Approche de la sous-déclaration des troubles musculo-squelettiques dans 10 régions françaises en 2009 », in Institut de Veille Sanitaire Les maladies à caractères professionnelles, Juin 2013.

[14] Plan de santé au travail. Ressource en ligne. http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/6-_Plan_sante_au_travail_2010-2014.pdf. Consulté le 20/12/2014

[15] Bevan, S., Quadrello, T., McGee, R., Mahdon, M., Vavrovsky, A., & Barham, L. (2009). Fit for work. *Musculoskeletal disorders in the European workforce*.

[16] Maillard, L. (2013) « Mettre en place une démarche globale de prévention des TMS ». *Livre blanc*. Avril 2013

[17] Lasfargues, G., Roquelaure, Y., Fouquet, B., & Leclerc, A. (2003). « Pathologies ostéoarticulaires par hypersollicitation d'origine professionnelle ».

[18] Aptel, M. Cail, F. Aublet-Cuvelier, A. (2011). « Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS) ». *Guide pour les préventeurs. Edition INRS ED 957 2e édition.*

[19] Aptel, M. Cail, F. Aublet-Cuvelier, A. (2011). « Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS) ». *Guide pour les préventeurs. Edition INRS ED 957 2e édition.*

[20] Fritschy, D. (2004). Tendinopathies autour du genou. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin und Sporttraumatologie*, *52*(1), 31-35.

[21] Delépine, A. Levert, C. Meyer, J-P. Zana, J-P. (2011). « Travail et lombalgie. Du facteur de risque au facteur de soin » *Edition INRS ED 6087*. Février 2011. P 8

[22] Association pour la Santé et la Sécurité du Travail du Secteur des Affaires Sociales. (2007) « Guide de prévention des troubles musculo-squelettiques en clinique dentaire, édition révisée. » Montréal.

[23] Neuro-chirurgie.org. Ressource en ligne. http://www.neuro-chirurgie.org/BEFR/site/z-carpaaltunnelsyndroom.aspx . Consulté le 18/12/2014

[24] Gouzou, S., Liverneaux, P. (2013). « Syndrome du canal carpien et autres syndromes canalaires ». *La Revue du praticien*, *63*(9), 1258-1262.

[25] Guignon, N. (2008). « Risques professionnels: les femmes sont-elles à l'abri? ». *Femmes et hommes-Regards sur la parité*, 51-63.

[26] Aptel, M., Cail, F., Aublet-Cuvelier, A. (2003). « Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMSMS) ». *Guide pour les préventeurs. INRS, ED*, *957*, 90.

[27] Aptel, M., Lafaurie, S., Tronchet, L., JJ, A. K. (2000). OREGE: un outil simple d'évaluation des facteurs de risque biomécaniques de TMS du membre supérieur.

[28] Sherwood, L. (2006). *Physiologie humaine: A Human Perspective*. De Boeck Supérieur. P216

[29] Magnusson M, Wilder DG. (1998). « Low back pain and whole body vibration ». Clin Orthop 1998 354 : 241-248

[30] Sparto, PJ. Parnianpour, M. (1998) « Estimation of trunk muscle forces and spinal loads during fatiguing repetitive trunk extensions ». *Spine* 1998 23 : 2563-2573

[31] Voloshin, AS. Mizrahi, J. Verbitsky, O. Isakov, E. (1998) « Dynamic loading on the human musculoskeletal system-effect of fatigue ». *Clin Biomech* 1998 13 : 515-520

[32] Hagberg, M. (2002). « Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration ». *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2002 ;75:97-105

[33] Kumar, S. (2001). « Theories of Musculoskeletal injury causation ». *Ergonomics*; 44:17-47. 2001

[34] Chouanière, D. Francois, M. Guillemy, N. Langevin, V. Pentecôte, A. Van de Weerdt, C. Weibel, L. Dornier, G. (2009). *ED 5021, Le stress au travail.* INRS 2009

[35] Lourel, M., Abdellaoui, S., Courtat, E., Baron, G., & Villieux, A. (1780). « Santé et travail: le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur ». « Health and work: the case of the factors of risk of the musculoskeletal disorders of the upper limb ». *Psychologie du travail et des organisations*, *14*(4), 295-310. 2008

[36] Aptel, M. (2007). « De l'épidémiologie à la physiopathologie des TMS: le modèle de Bruxelles un référentiel intégrateur ». *Collection Pathologie locomotrice et de médecine orthopédique, Masson édition*, *5162*.

[37] Cnockaert, J., Claudon, L. (1994). « Biomécanique des tissus mous; modèles biomécaniques d'analyse des contraintes au poste de travail dans le contexte des TMS ». *Document pour le médecin du travail*, 140-147.

[38] Bongers PM., Winter CR., Kompier MAJ., Hildebrandt VH. (1993). « Psychosocial factor at work and musculoskeletal disease. Scandinavian J ». *Work Environmental Health*, 19, 297–312. 1993.

[39] Aptel, M. (2006). « AFFSSET Journée thèmes SFM : TMS ».

[40] Meyer, J. P., Frings-Dresen, M., Buckle, P., Delaruelle, D., Privet, L., & Roquelaure, Y. (2002). « Consensus clinique pour le repérage des formes précoces de TMS. Troubles musculosquelettiques du membre supérieur ». *Arch Mal Prof*, *63*, 32-45.

[41] Aptel, M., Gaudez, C. (2003). « Physiopathologie des TMS de l'épaule : hypothèse des fibres de Cendrillon ». in *Ceinture scapulaire et pathologies professionnelles. Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique*, Masson édition, Paris, 134 pages (pages 1-12). 2003

[42] Définition de l'ostéopathie. Ressource en ligne. http://www.osteofrance.com/osteopathie/definition/. Consulté le 22/11/2014

[43] OMS (2010). « Benchmarks for Training in Osteopathy - Traduction Française réalisée par l'Union Fédérale des Ostéopathes de France ». Ressource en ligne. http://www.afosteo.org/files/Referentiel%20Formation%20Osteopathie%20OMS%202010%20(traduction%20UFOF).pdf. Consulté le 23/11/2014

[44] Le Corre, F., & Toffaloni, S. (1996). *L'ostéopathie*. Presses universitaires de France.

[45] Perrein, A-C. (2012). Evaluation de la prise en charge ostéopathique des TMS dans l'entreprise Prodene Klint.

[46] Capron, L. (2009). *Ostéopathie, troubles musculo-squelettiques et entreprise*. Mémoire de fin d'étude ostéopathique. Paris : ESO. 59 pages.

[47] Iratçabal, P. (2007). *L'intérêt de l'ostéopathie dans la prévention des arrêts de travail*. Mémoire de fin d'étude d'ostéopathie.

[48] Perinetti, L. Bozzetto, M. (2011). « Consultation d'ostéopathie en entreprise : impact sur l'absentéisme Etude observationnelle ». *La Revue de l'ostéopathie*. P31.

[49] Williams, NH., Wilkinson, C., Russell, I., Edwards, RT., Hibbs, R., Linck, P., Muntz R. (2003). « Randomized osteopathic manipulation study (ROMANS): pragmatic trial for spinal pain in primary care » *Fam. Pract*. 20 décembre 2003 (6), p. 662-669.

[50] Andersson, GB., Lucente, T. (1999). « A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain ». *N Engl J Med*. 1999 Nov 4;341(19):1426-31.

[51] Uk Beam Trial, Team. (2004). « United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: Effectiveness of physical treatments for back pain in primary care ». *BMJ 329* (7479): 1377

[52] Licciardone. John, C. Brimhall. Angela, K. King. Linda, N. (2005). « Osteopathic manipulative treatment for low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials ». *BMC Musculoskeletal Disorders* 6: 43

[53] Fryer G., Alvizatos J., Lamaro J. (2005). « The effect of osteopathic treatment on people with chronic and sub-chronic neck pain: A pilot study », *Int. J. Osteop. Med*., 2005;8: p. 41-48.

[54] Gross, A.R., Hoving, J.L., Haines, T.A., Goldsmith, C.H., Kay, T., Aker, P., Bronfort, G. (2004) « Cervical Overview Group. A Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders », *Spine*, 2004 juill. 15, 29 (14), p. 1541-1548

[55] Cleland, JA. Childs, JD. McRae, M. Palmer, JA. Stowell, T. (2005) « Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial ».

[56] Gross, A. Miller, J. D'Sylva, J. Burnie, SJ. Goldsmith, CH. Graham, N. Haines, T. Brønfort, G. Hoving, JL. (2010) « Manipulation or mobilisation for neck pain ». *Cochrane Database Syst* Rev.

[57] Geldschlager S. (2004) « Osteopathic versus orthopedic treatments for chronic epicondylopathia humeri radialis: a randomized controlled trial », *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*, avril 2004, 11 (2), p. 93-97

[58] Seban, J., Bensaïd, G., Payrouse, J.L. (2011). « Efficacité d'un traitement ostéopathique sur le syndrome du canal carpien. Étude préliminaire. » *La Revue de l'Ostéopathie*. P19.

[59] ISO 16121-1:2012. (2012) « Véhicules routiers – Exigences ergonomiques du poste de conduite dans les bus de ville ». *Ergonomie applicable aux véhicules routiers révisée en 2012*

[60] Krause, N. Rugulies, R. Ragland, DR. Syme, L. (2004). « Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury : a 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators ». *Am J Ind Med*. 46 (6) : p. 570-85

[61] Bovenzi, M. « Low back pain disor- ders and exposure to whole-body vibration in the workplace ». *Semin Perinatol*. 1996 ; 20 (1) : 38-53.

[62] Dartois, MF., Gandibleux, V. (2006). « Troubles musculosquelettiques (TMS) et pathologies du rachis dans une population de conducteurs-receveurs d'une entreprise de transport urbain de voyageurs ». *Arch Mal Prof Env*. 67 (3) : 545-46

[63] Krause, N. Ragland, DR. Greiner, BA. Fisher, JM. (1997). « Physical workload and ergonomic factors associated with prevalence of back and neck pain in urban transit operators ». *Spine*. 1997 ; 22 (18) : 2117-2126.

[64] Krause, N. Ragland, DR. Fisher, JM. Syme, L. (1998). « Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work-related spinal injury : a 5-year prospective study of urban transit operators ». *Spine*. 23 (23) : 2507-16.

[65] Lewis, C.A. Johnson, P.W. (2012). « Exposition aux vibrations corps entier chez les conducteurs urbains de bus ». « Whole-body vibration exposure in metropolitan bus drivers » *Occupational Medicine*. vol 62, n°7, pages 519-524

[66] Troup, JDG. (1978). « Driver's back pain and its prevention. A review of the postural, vibra- tory and muscular factors, together with the problem of transmitted road-shock ». *Appl Ergonomics* 1978 9 : 207-214)

[67] Kompier, MAJ. (1996). « Bus drivers: Occupational stress and stress prevention ». *Geneva: International Labour Office (ILO)* ; 1996:44p.

[68] Rugulies, R. Krause, N. (2005). « Job strain, iso-strain, and the incidence of low back and neck injuries. A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators. » *Soc Sci Med.* 61 (1) : 27-39.

[69] Krause, N. Rugulies, R. Ragland, DR. Syme, L. (2004). « Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury : a 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators ». *Am J Ind Med*. 46 (6) : 570-85

[70] Chaudron, B. Knab, A. Bortolameolli, C. Dussausoy, P. (1997). « Le conducteur receveur d'autobus en milieu urbain région parisienne ». *Fiche médico-professionnelle 24. Cah Méd Interprof*. 37 (4) : 93-94

[71] Descatha, A. Roquelaure, Y. Aublet-Cuvelier A, Ha, C. Touranchet, A. Leclerc, A. « Validité du questionnaire de type « Nordique » dans la surveillance des pathologies d'hypersollicitation du membre supérieur ». in *Documents pour le Médecin du Travail*. 509-517. 2007.

[72] Prou, M. (2013). « Les TMS, en quelques chiffres… ». Ressource en ligne. 13/12/2014. http://troublesmusculosquelettiques.fr/les-tms-en-quelques-chiffres

[73] Deriennic, F., Leclerc, A., Mairiaux, P., Meyer, J. P., & Ozguler, A. (2000). Lombalgies en milieu professionnel: quels facteurs de risque et quelle prévention?.

[74] Code du travail. Article D. 4121-5. Ressource en ligne. http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Travail-repetitif.html. Consulté le 04/11/2014.

[75] UFOF. Ostéopathe de France. Définition de l'ostéopathie. Ressource en ligne. http://www.osteofrance.com/osteopathie/definition/. Consulté le 15/11/2014.

[76] Still, A. T. (2008). *Autobiographie*. Sully éd..

BIBLIOGRAPHIE

- Aptel, M., Aublet-Cuvelier, A., & Waldura, D. (2007). Le risque de troubles musculosquelettiques chez les chauffeurs de bus: une réalité. *Doc Med Travail*, *111*, 335-47.
- Thierry, S., Chouanière, D., & Aubry, C. (2008). Conduite et santé. Une revue de la littérature. *Documents pour le médecin du travail*, *113*, 45-63.
- Fankhauser, C. (2011). La santé au travail des conducteurs de bus. Une enquête de la branche VPT bus-GATU du Syndicat du personnel des transports (SEV). *SEV Syndicat du personnel des transports*.
- DEKRA Industrial. (2014). Baromètre de la prévention des risques professionnels.
- Hollier-Larousse, E. (2013). État des lieux des troubles musculo-squelettiques chez les chirurgiens-dentistes. Mémoire d'Ostéopathie. IDHEO Nantes.
- Service presse DICOM du ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. (2011). Lancement Campagne D'information. Prévention des Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) dans l'entreprise.
- Fiche métier. Conducteur d'autobus. .FMPCISME. http://www.fmpcisme.org/utilisateur/FMP/FicheFMP.asp?FmpId=279&UrlRetour=http%3A%2F%2Fwww%2Efmpcisme%2Eorg%2FUtilisateur%2FficheEnLigne%2Easp. Consulté le 13/11/2014.

TABLE DES MATIERES

Remerciements....4
Résumé....5
Sommaire....6
Abréviations....7

Introduction....8

Chapitre 1 : Présentation générale des Troubles Musculo-Squelettiques....10
1.1. Définition et éléments de contexte....10
1.1.1. Définition....10
1.1.2. Contexte historique et épidémiologie....10
1.2. Description des différentes atteintes....15
1.2.1. TMS du Rachis....18
1.2.2. Principales affections du membre supérieur....20
1.2.3. Principales affections du membre inférieur....22
1.3. Facteurs de risques d'apparition d'un TMS et modèles explicatifs....23
1.3.1. Les principaux facteurs de risques....23
1.3.2. Modèles explicatifs des TMS....29
1.4. Comment l'Ostéopathie peut-elle agir sur l'apparition et la prise en charge des TMS ?....36
1.4.1. Définition de l'ostéopathie....36
1.4.2. Champs d'action de l'ostéopathie....37
1.4.3. Techniques employées....38
1.4.4. Ostéopathie et TMS....39
1.5 Les TMS chez les conducteurs de bus....42
1.5.1 Présentation générale de la profession....42
1.5.2 Prévalence des TMS chez le conducteur de bus....43
1.5.3 Facteurs de risque des TMS chez les conducteurs de bus....44
Chapitre 2 : Contexte experimental....47
2.1. Objectifs....47
2.2 Recherches bibliographiques....48
2.3 Matériel....48
2.4 Méthode....51
2.4.1 Déroulement de l'expérience....51
2.4.2 Schéma d'étude....52
Chapitre 3 : Résultats....56
3.1 Description de l'échantillon....56
3.2 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans les consultations....60
3.2.1 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques dans la population....60
3.2.2 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques selon le sexe....61
3.2.3 Prévalence des dysfonctions ostéopathiques selon leurs régions et leurs types....63
3.3 Analyse du questionnaire....68
Chapitre 4 : Discussion....73
4.1 Limites de l'étude....73
4.2 Analyses et interprétations des résultats....74

Conclusion....79

Références et Index....82

Table des Figures 82
Références 85
Bibliographie 92
Table des Matières 93
Annexes 95

ANNEXES

Annexe I : Tableaux des maladies professionnelles du régime général. (Sources : Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale. ED 835)

Annexe II : Poste de conduite

Annexe III : Questionnaire type Nordique modifié

Annexe I : Tableaux des maladies professionnelles du régime général. (Sources : Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale. ED 835)

57 RÉGIME GÉNÉRAL

Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

Date de création : Décret du 2 novembre 1972 — Dernière mise à jour : Décret du 17 octobre 2011

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
- A - *Épaule*		
Tendinopathie aiguë non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs.	30 jours	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction** avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins 3 h 30 par jour en cumulé.
Tendinopathie chronique non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs objectivée par IRM*.	6 mois (sous réserve d'une durée d'exposition de 6 mois)	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction** : – avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins deux heures par jour en cumulé ou – avec un angle supérieur ou égal à 90° pendant au moins une heure par jour en cumulé.
Rupture partielle ou transfixiante de la coiffe des rotateurs objectivée par IRM*.	1 an (sous réserve d'une durée d'exposition d'un an)	Travaux comportant des mouvements ou le maintien de l'épaule sans soutien en abduction** : – avec un angle supérieur ou égal à 60° pendant au moins deux heures par jour en cumulé ou – avec un angle supérieur ou égal à 90° pendant au moins une heure par jour en cumulé.
- 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.
Épitrochléite.	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.

* Ou un arthroscanner en cas de contre-indication à l'IRM.
** Les mouvements en abduction correspondent aux mouvements entraînant un décollement des bras par rapport au corps.

Figure 39 : Tableau n° 57. Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail.

57 suite

RÉGIME GÉNÉRAL

Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

Date de création : Décret du 2 novembre 1972 — Dernière mise à jour : Décret du 3 septembre 1991

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
–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 pratiques en station prolongée sur la pointe des pieds.

Figure 40 Suite du tableau n° 57. Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail.

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

Date de création : Décret du 15 juillet 1980 — Dernière mise à jour : Décret du 6 novembre 1995

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
- A -		
Affections ostéo-articulaires confirmées par des examens radiologiques : – arthrose du coude comportant des signes radiologiques d'ostéophytoses ; – ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienböck) ; – ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Kölher).	5 ans 1 an 1 an	Travaux exposant habituellement aux vibrations transmises par : a) Les machines-outils tenues à la main, notamment : – les machines percutantes, telles que les marteaux piqueurs, les burineurs, les bouchardeuses et les fouloirs ;

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Troubles angioneurotiques de la main, prédominant à l'index et au médius, pouvant s'accompagner de crampes de la main et de troubles prolongés de la sensibilité et confirmés par des épreuves fonctionnelles objectivant le phénomène de Raynaud.	1 an	– les machines rotopercutantes, telles que les marteaux perforateurs, les perceuses à percussion et les clés à choc ; – les machines rotatives, telles que les polisseuses, les meuleuses, les scies à chaîne, les tronçonneuses et les débroussailleuses ; – les machines alternatives, telles que les ponceuses et les scies sauteuses ; b) Les outils tenus à la main associés à certaines machines précitées, notamment dans des travaux de burinage ; c) Les objets tenus à la main en cours de façonnage, notamment dans les travaux de meulage et de polissage et les travaux sur machine à rétreindre.
- B -		
Affections ostéo-articulaires confirmées par des examens radiologiques : – arthrose du coude comportant des signes radiologiques d'ostéophytose ; – ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienböck) ; – ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Kölher).	5 ans 1 an 1 an	Travaux exposant habituellement aux chocs provoqués par l'utilisation manuelle d'outils percutants : – travaux de martelage, tels que travaux de forge, tôlerie, chaudronnerie et travail du cuir ; – travaux de terrassement et de démolition ; – utilisation de pistolets de scellements ; – utilisation de clouteuses et de riveteuses.
- C -		
Atteinte vasculaire cubito-palmaire en règle unilatérale (syndrome du marteau hypothénar) entraînant un phénomène de Raynaud ou des manifestations ischémiques des doigts confirmée par l'artériographie objectivant un anévrisme ou une thrombose de l'artère cubitale ou de l'arcade palmaire superficielle.	1 an (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans).	Travaux exposant habituellement à l'utilisation du talon de la main en percussion directe itérative sur un plan fixe ou aux chocs transmis à l'éminence hypothénar par un outil percuté ou percutant.

Figure 41 : Tableau n° 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 RÉGIME GÉNÉRAL

Lésions chroniques du ménisque

Date de création : Décret du 19 juin 1985 — Dernière mise à jour : Décret du 3 septembre 1991

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Lésions chroniques du ménisque à caractère dégénératif, confirmées par examens complémentaires ou au cours de l'intervention curative, ainsi que leurs complications : fissuration ou rupture du ménisque.	2 ans	Travaux comportant des efforts ou des ports de charges exécutés habituellement en position agenouillée ou accroupie.

Figure 42 : Tableau n° 79. Lésions chroniques du ménisque.

97 RÉGIME GÉNÉRAL

Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier

Date de création : Décret du 15 février 1999 — Dernière mise à jour : -

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 avec atteinte radiculaire de topographie concordante. Radiculalgie crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5, avec atteinte radiculaire de topographie concordante.	6 mois (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans).	Travaux exposant habituellement aux vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier : - par l'utilisation ou la conduite des engins et véhicules tout terrain : chargeuse, pelleteuse, chargeuse-pelleteuse, niveleuse, rouleau vibrant, camion tombereau, décapeuse, chariot élévateur, chargeuse sur pneus ou chenilleuse, bouteur, tracteur agricole ou forestier ; - par l'utilisation ou la conduite des engins et matériels industriels : chariot automoteur à conducteur porté, portique, pont roulant, grue de chantier, crible, concasseur, broyeur ; - par la conduite de tracteur routier et de camion monobloc.

Figure 43 : Tableau n° 97. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier.

98 RÉGIME GÉNÉRAL

Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention manuelle de charges lourdes

Date de création : Décret du 15 février 1999 — Dernière mise à jour : -

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 avec atteinte radiculaire de topographie concordante. Radiculalgie crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5, avec atteinte radiculaire de topographie concordante.	6 mois (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans).	Travaux de manutention manuelle habituelle de charges lourdes effectués : - dans le fret routier, maritime, ferroviaire, aérien ; - dans le bâtiment, le gros œuvre, les travaux publics ; - dans les mines et carrières ; - dans le ramassage d'ordures ménagères et de déchets industriels ; - dans le déménagement, les garde-meubles ; - dans les abattoirs et les entreprises d'équarrissage ; - dans le chargement et le déchargement en cours de fabrication, dans la livraison, y compris pour le compte d'autrui, le stockage et la répartition des produits industriels et alimentaires, agricoles et forestiers ; - dans le cadre des soins médicaux et paramédicaux incluant la manutention de personnes ; - dans le cadre du brancardage et du transport des malades ; - dans les travaux funéraires.

Figure 44 : Tableau n° 98. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention manuelle de charges lourdes.

Annexe II : Poste de conduite

Annexe III : Questionnaire type Nordique modifié

QUESTIONNAIRE TMS

Généralités

1. NOM ..... PRENOM .....
2. Date d'aujourd'hui : ❑❑ Jour ❑❑ Mois ❑❑❑❑ Année
3. Sexe : ❑ Féminin ❑ Masculin
4. En quelle année êtes-vous né(e) ? ❑❑❑❑
5. Quel emploi occupez-vous actuellement dans l'entreprise?_____
5. Depuis combien d'années et de mois faites-vous le travail que vous effectuez actuellement ? ❑❑ Années ❑❑ Mois
6. Depuis combien d'années et de mois travaillez- vous dans cette entreprise ? ❑❑ Années ❑❑ Mois
7. Votre emploi est-il permanent ou occasionnel ?

   ❑ Permanent ❑ Occasionnel
8. Travaillez-vous à temps complet ou à temps partiel ?

   ❑ Complet ❑ Partiel

9. Votre horaire est-il régulier ou variable ? ☐ Régulier ☐ Variable

10. Durant quel quart de travail travaillez-vous ?

☐ Jour ☐ Nuit ☐ Soir ☐ Rotation entre différents quarts

11. En moyenne, combien d'heures travaillez-vous par semaine ?

☐☐ Heures/Semaine

12. En moyenne, combien de jours travaillez-vous par semaine ?

1 2 3 4 5 6 7 jours

13. Vous arrive-t-il régulièrement (1 fois ou plus par semaine) de travailler plus de 10 heures par jour ? ☐ Non ☐ Oui

15. Quelle est votre taille ? ☐☐☐ Centimètres

16. Quel est votre poids ? ☐☐☐ Kilogrammes

17. Êtes-vous droitier ou gaucher ?

☐ Droitier ☐ Gaucher ☐ Les deux

Questionnaire sur les zones du corps douloureuses à l'anamnèse

Date :

1. **Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois / depuis la dernière séance d'ostéopathie, des problèmes (courbatures, douleurs, gênes, engourdissements) au niveau des zones du corps repérées ci-dessus ?**

	Type de problème(s)	Côté	Durée du problème	Réduction d'activité professionnelle	Nombre de jours d'arrêt de travail
Cervicale					
Dorsale					
Lombaire					
Epaule / Bras					
Coude / Avant-bras					
Main / Poignet					
Doigts					
Hanche / Cuisse					
Genou / Jambe					
Cheville / Pied					

2. **Sur une échelle de 0 à 10, comment évaluez-vous ?**

	la perte de force	la perte d'amplitude	la gêne / douleur occasionnée
Cervicale			
Dorsale			
Lombaire			
Epaule / Bras			
Coude / Avant-bras			
Main / poignet			
Doigts			
Hanche / Cuisse			
Genou / Jambe			
Cheville / Pied			

NB : 0 = ni gêne, ni douleur, ni perte de force ou d'amplitude
10 = pas de force, mouvement impossible, gêne ou douleur intolérable

3. **Depuis la dernière séance, avez-vous consulté un ostéopathe pour ce problème ?**

OUI NON

Si oui, combien de fois ?

4. **Appréciez-vous la prise en charge proposée par les élèves de l'IO-Rennes :**

- traitement(s) réalisé(s) ? OUI NON
- explications données ? OUI NON
- conseils donnés ? OUI NON

5. **Appréciez-vous cette démarche de votre employeur ?**

OUI NON

6. **Observations / Suggestions :**

NOM : LE TIEC

PRENOM : Alexandre

TITRE : Troubles musculo-squelettiques chez les conducteurs de bus : prévalence des dysfonctions ostéopathiques.

Objectif : Cette étude a été réalisée dans le but de mettre en évidence la présence de dysfonctions ostéopathiques communes et récurrentes auprès d'une population de conducteurs de bus. En parallèle une étude des différents motifs de consultation ainsi qu'une étude des troubles musculo-squelettiques ont été faites.

Méthode :

- Analyse des tests ostéopathiques des différentes consultations réalisées en entreprises.
- Analyse des questionnaires TMS style « Nordique » afin de mettre en évidence la fréquence et la localisation des TMS des 12 derniers mois.
- Comparaison avec la monographie réalisée par M. Aptel : "Le risque de troubles musculo-squelettiques chez les chauffeurs de bus : une réalité"

Résultats : 108 consultations ont été analysées. Les résultats sont probants et montrent la récurrence des dysfonctions du diaphragme, des charnières et pivots vertébraux, de certains viscères ainsi que des muscles sous occipitaux et psoas. L'analyse des motifs de consultation et des TMS chez les conducteurs de bus est globalement cohérente avec la littérature.

Conclusion : Cette étude nous a permis de mettre en avant les dysfonctions ostéopathiques récurrentes et communes chez les conducteurs de bus ainsi que de préciser les zones anatomiques les plus touchées par le TMS.

MOTS CLES : Ostéopathie, TMS, conducteur de bus, dysfonctions ostéopathique.

INSTITUT D'OSTEOPATHIE DE RENNES :

Adresse : Rue Blaise Pascal, 35170 Bruz

TRAVAIL ECRIT DE FIN D'ETUDES – 2014-2015

NAME : LE TIEC

SURNAME: Alexandre

TITLE : Musculoskeletal disorders in urban bus drivers : prevalence of osteopathic dysfunctions .

Objective : This study has been realized to report the presence of common and recurring osteopathic dysfonctions with bus drivers. In parallel, a study of different purposes of consultation and a musculoskeletal disorder research have been made.

Méthod :

- Osteopatics tests analysis during different consultations realized in firm;
- Analysis of «Nordic» style questionnaire to study the frequency and localization of musculoskeletal disorder arised in the past 12 months;
- Comparison with the monograph of M Aptel "risk of musculoskeletal disorders on bus-driver : a reality".

Results : 108 consultations were analized. The results are convincing and show recurrence of osteopathic dysfonctions of diaphragm, vertebral hings and pivots, somes viscera, as well as suboccipital muscles and psoas muscles. The analysis of consultations and musculoskeletal disorders for bus-drivers is generally consistent with the monograph.

Conclusion : This study has allowed us to put forward the recurring et common dysfunctions with the bus-driver and to specify the most affected anatomical areas.

KEY WORDS: Osteopathic, musculoskeletal disorders, bus driver, osteopathic dysfunctions

INSTITUT D'OSTEOPATHIE DE RENNES :

Adresse : Rue Blaise Pascal, 35170 Bruz

TRAVAIL ECRIT DE FIN D'ETUDES – 2014-2015