Étude de la prise en charge ostéopathique autour du poste de travail informatique

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ostéopathie

Soutenu publiquement devant un jury

Date de soutenance 29 Juin 2018

Rémi DUJARDIN

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES - 3 -

REMERCIEMENTS - 6 -

INTRODUCTION - 7 -

PARTIE 1. LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (TMS) - 8 -

1.1 DEFINITION - 8 -

1.1.1 La dénomination - 8 -

1.1.2 L'évolution du nombre de TMS en statistiques - 11 -

1.1.2.1 Une évolution dans la reconnaissance - 12 -

1.1.2.2 Reconnaissance des TMS en Europe - 13 -

1.1.3 Outils d'analyses des risques - 13 -

1.1.3.1 Outils pour mobiliser - 13 -

1.1.3.2 Outils pour investiguer - 14 -

1.1.3.2.1 Connaître les risques - 14 -

1.1.3.2.2 Analyser les situations de travail et identifier les facteurs de risque - 15 -

1.1.4 Réglementation - 15 -

1.2 LES SIGNES CLINIQUES DES TMS - 17 -

1.2.1 Les effets sur la santé des TMS - 17 -

1.2.2 Les douleurs, causes et caractéristiques des TMS - 19 -

1.2.3 Evolution de la douleur - 22 -

1.2.4 La répartition des TMS - 24 -

1.3 LES FACTEURS DE RISQUES DES TMS - 27 -

1.3.1 Facteurs individuels / non professionnels - 28 -

1.3.1.1 Le genre - 28 -

1.3.1.2 L'âge - 28 -

1.3.2 Facteurs professionnels - 29 -

1.3.2.1 Facteurs biomécaniques - 29 -

1.3.2.1.1 La répétitivité des gestes - 30 -

1.3.2.1.2 La force et la posture - 30 -

1.3.2.1.3 Le manque de repos ou la durée d'exposition - 31 -

1.3.2.1.4 Les positions articulaires extrêmes - 31 -

1.3.2.2 Facteurs psychosociaux - 35 -

1.3.2.2.1 La charge de travail - 35 -

1.3.2.2.2 La pression temporelle du travail - 35 -

1.3.2.2.3 Le soutien social - 36 -

1.3.2.2.4 Le stress - 37 -

1.3.3 Le caractère multifactoriel des TMS - 39 -

1.4 LES ENJEUX DES TMS - 41 -

1.4.1 Un enjeu préventif - 41 -

1.4.2 Un enjeu social ..... *- 41 -*
1.4.3 Un enjeu économique ..... *- 42 -*

PARTIE 2. LE POSTE DE TRAVAIL ..... - 45 -
2.1 L'IDENTIFICATION ..... - 45 -
2.1.1 Les données statistiques ..... *- 45 -*
2.1.1.1 L'ergonomie du poste de travail ..... - 45 -
2.1.1.1.1 S'asseoir ..... - 45 -
2.1.1.1.2 Le plan de travail ..... - 47 -
2.1.1.1.3 Le local ..... - 48 -
2.1.2 L'organisation du travail des taches informatisées ..... *- 49 -*
2.1.2.1 Les caractéristiques des taches informatisées ..... - 49 -
2.1.2.2 L'organisation temporelle ..... - 50 -
2.2 LES INCIDENCES DE LA POSITION ASSISE ..... - 51 -
2.2.1 La physiologie de la colonne ..... *- 51 -*
2.2.2 La biomécanique ..... *- 53 -*
2.2.3 Les effets des paramètres de la chaise ..... *- 58 -*
2.2.3.1 La hauteur de la chaise ..... - 58 -
2.2.3.2 L'angle de l'assise ..... - 58 -
2.2.3.3 L'utilisation du dossier et support lombaire ..... - 59 -
2.2.3.4 Les accoudoirs ..... - 60 -
2.3 LES EFFETS DE LA POSITION ASSISE ..... - 60 -
2.3.1 Le mécanisme de la douleur ..... *- 60 -*
2.3.2 L'influence vasculaire et ces répercutions ..... *- 63 -*
2.3.3 La fatigue visuelle ..... *- 64 -*

PARTIE 3. LA PRISE EN CHARGE PREVENTIVE ..... - 66 -
3.1 LA PREVENTION MEDICALE ..... - 66 -
3.1.1 Les acteurs de la prévention ..... *- 66 -*
3.1.1.1 Les acteurs de la prévention au sein de l'entreprise ..... - 66 -
3.1.1.2 Les acteurs de la prévention en dehors de l'entreprise ..... - 67 -
3.1.2 La démarche de la prévention ..... *- 68 -*
3.1.2.1 Phase de dépistage ..... - 69 -
3.1.2.2 Phase d'intervention ..... - 69 -
3.1.2.2.1 Mobiliser ..... - 70 -
3.1.2.2.2 Investiguer ..... - 70 -
3.1.2.2.3 Maitriser ..... - 72 -
3.1.2.2.4 Evaluer ..... - 72 -
3.1.3 La place de l'ergonomie ..... *- 74 -*
3.1.4 Les limites de la prévention des TMS ..... *- 76 -*
3.2 L'APPORT DE L'OSTEOPATHIE ..... - 78 -
3.2.1 Déontologie et prise en charge ..... *- 78 -*
3.2.1.1 Fondements et caractéristiques de l'ostéopathie ..... - 78 -
3.2.1.1.1 La globalité ..... - 79 -
3.2.1.1.2 L'homéostasie ..... - 79 -

3.2.1.1.3 Relation structure-fonction ..... - 79 -
3.2.1.2 Déroulement d'une séance et technique utilisées ..... - 80 -
3.2.1.3 Indications ..... - 83 -
3.2.2 La place de l'ostéopathie dans la prévention ..... - 85 -
3.2.2.1 Le champ d'action ..... - 85 -
3.2.2.2 Les études scientifiques ..... - 86 -
3.2.3 Les limites de l'ostéopathie ..... - 90 -
3.3 PISTE DE REFLEXION ..... - 92 -
CONCLUSION ..... - 96 -
DISCUSSION ..... - 97 -
BIBLIOGRAPHIE ..... - 98 -
ABREVIATIONS ..... - 107 -
TABLES DES FIGURES/TABLEAUX ..... - 108 -
RESUME DU MEMOIRE ..... - 110 -

REMERCIEMENTS

Je remercie,

Ornella Lepoutre, ergonome à la CARSAT (Caisse d'allocation retraite santé au travail) de la région Nord-Picardie, pour son accueil et les échanges autour de la complémentarité ergonomie/ostéopathie.

Monsieur Dezitter, enseignant, et Madame Heddebaut, Directrice de l'école d'ergothérapie, pour m'avoir guidé dans ce mémoire.

Antoine Philippe, ostéopathe, pour m'avoir donné confiance dans ma prise de main.

Nico, pour avoir partagé ce parcours d'études et nos réflexion continuelles.

Ma femme pour sa patience et son aide à finaliser ce mémoire.

INTRODUCTION

Selon l'organisme mondial de la santé (OMS) : « la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».

Cette notion de la santé à son importance car elle considère qu'une personne peut être en mauvaise santé sans avoir de pathologie.

Dans notre société, le travail a une valeur sociale. Un individu qui ne travaille pas n'est pas considéré de la même manière qu'un autre qui travaille. Cette perte ou difficulté à l'emploi peut être due à l'emploi lui-même. En effet, le travail peut engendrer des troubles musculo-squelettiques (TMS) à l'origine de douleurs et d'incapacités motrices.

Ces troubles ont une répercutions importante au sein des entreprises et nécessite une prévention spécifique.

Ce mémoire bibliographique, a pour objectif d'exposer la littérature actuelle concernant cette problématique de santé publique, encore non résolue, dans la situation du poste de travail informatique (choisi pour sa représentativité au sein des entreprises). Puis d'identifier la place de l'ostéopathie au sein de cette prévention.

Partie 1. Les troubles musculo-squelettiques (TMS)

En premier lieu, nous proposerons une définition de ce qu'est un trouble musculo-squelettique (1.), en second lieu, les signes cliniques de ces troubles (2.), en troisième lieu quels en sont les facteurs de risque (3.) et pour finir, les enjeux que ces TMS représentent (4.).

1.1 Définition

Afin de proposer une définition de ce qu'est un TMS il est nécessaire d'étudier sa dénomination (a.), son évolution à travers des statistiques (b.), de présenter les outils qui permettent d'analyses les risques qu'ils apparaissent (c.) et la règlementation en vigueur en France les concernant (d.).

1.1.1 La dénomination

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont un ensemble d'affections survenant au niveau des articulations (épaules, coudes, poignets, mains, doigts, genoux, chevilles, pieds...) et se manifestent par des symptômes douloureux, associés plus ou moins à une gêne fonctionnelle.

Ils touchent principalement les tissus mous péri-articulaires : les muscles, les tendons, les vaisseaux et les nerfs. Selon la structure touchée, et le type d'atteinte, on parlera de tendinopathie, de ruptures partielle ou transfixiante, de bursite et de syndrome canalaire[1].

Les TMS évoluent au cours du temps et résultent d'une sur-sollicitation du système musculo-squelettique. Un déséquilibre entre les sollicitations biomécaniques et les capacités fonctionnelles de l'individu entraîne de manière générale leur apparition. Ces capacités sont différentes selon l'âge, le sexe, l'état physiologique ou psychologique, et les antécédents personnels du sujet.

Ces troubles n'apparaissent pas obligatoirement dans un contexte professionnel. Ils peuvent également survenir à la suite d'activités de sports, de loisirs ou dans le cas de certaines maladies.

[1] INRS, Régime général, Tableau 57 : Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

La survenue d'un TMS est la conséquence d'une diversité de facteurs de risque. Cependant, de nombreuses études épidémiologiques permettent d'établir que l'épidémie de TMS observée dans la plupart des pays industrialisés est principalement déterminée par le travail[2].

En France, une maladie peut être reconnue comme maladie professionnelle, si elle est recensée dans l'un des tableaux annexés au Code de la Sécurité sociale. Il existe 112 tableaux (116 avec les bis et ter) pour le Régime général (RG) des travailleurs salariés, et 65 tableaux (98 avec les bis et ter) pour le Régime agricole.

Les TMS des membres supérieurs et inférieurs sont reconnues au titre du tableau 57 (affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail des maladies professionnelles) et des tableaux 69 (effets des vibrations main-bras) et 79 (lésions chroniques du ménisque-genou)[3].

Tous les secteurs sont concernés, l'agroalimentaire, la métallurgie, la construction automobile et le BTP concentrent la majorité des cas de TMS. Le risque est également présent dans les activités comme la bureautique (travail sur écran) ou les services à la personne. Les TMS constituent actuellement les pathologies professionnelles les plus répandues dans les pays industrialisés.

Il existe de nombreuses dénominations concernant cette pathologie. Les termes les plus fréquents que l'on retrouve dans la littérature mondiale sont les suivants[4] :

- Repetitive Strain Injuries, RSI (Blessures dues aux microtraumatisme répétés)
- Lésions attribuables au travail répétitif, LATR
- Cumulative Trauma Disorders, CTD (Troubles traumatiques cumulatifs)
- Over Use Disorders, OUD (Troubles de sur-utilisation)
- Pathologies d'hypersollicitation
- Work Related Upper Limb Disorders, WRULDs (Troubles du membre supérieur lié au travail)
- Musculoskeletal Disorders, MSDs (Troubles musculo-squelettiques)
- Troubles Musculo-squelettiques, TMS.

---

[2] LOUREL, M., ABDELLAOUI, S., COURTAT, E., BARON, G., & VILLIEUX, A., Santé et travail : le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (2008)

[3] INRS, Régime général, Tableau 57 : Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

[4] COUTAREL, F., La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité, HAL archives ouvertes (2013)

Ce qui est important dans la définition de pathologies d'hypersollicitation, c'est son caractère habituel et régulier. Il a pour avantage d'englober toutes les influences nocives susceptibles de se manifester à la suite de gestes et attitudes professionnels en raison de l'importance des contraintes et de la charge de travail[5].

Le terme "WRULDs" renvoie à une localisation corporelle précise de la pathologie, qui indique les mécanismes biomécaniques d'apparition de la pathologie. Il est pourtant très peu utilisé en France.

Le terme "TMS", le plus utilisé en France, met en avant les parties anatomiques atteintes. Il manque parfois de précision sur la localisation de ces dernières[6] et ne précise pas les facteurs et les mécanismes d'apparition de la pathologie, qui diffèrent de manière importante selon les segments corporels.

Pour Pujol, il est important que les appellations mettent "en évidence les notions d'activité répétitive et/ou de sollicitations excessives", sans négliger le fait que la pathologie peut "apparaître à la suite d'efforts statiques". Ainsi, certaines dénominations mettent en avant le caractère répétitif de l'activité dans la survenue de la pathologie (RSI, LATR). D'autres mettent en avant l'aspect cumulatif des contraintes subies (CTD), et d'autres encore, le fait que les sollicitations de l'activité dépassent les capacités fonctionnelles du travailleur (OUD, Pathologies d'hypersollicitation).

Ces différentes dénominations indiquent des aspects différents de la pathologie. Le plus souvent la biomécanique est mise en avant. Ceci est surement dû aux orientations privilégiées des recherches dans ce domaine au cours du XXème siècle. Ces dernières années, les chercheurs et les praticiens ont mis en évidence le caractère multifactoriel de la pathologie et ont révélé une discordance avec ces appellations qui sous-estiment la complexité de la pathologie et restreignent l'importance du rôle éventuel d'autres facteurs.

Le risque principal de ces dénominations réside donc dans une approche trop partielle des situations de travail.

---

[5] PUTZ-ANDERSON, V., Cumulative trauma disorders – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. Taylor & Francis, London, (1988)

[6] PUJOL, M., Pathologie professionnelle d'hypersollicitation. Atteinte périarticulaire du membre supérieur. Masson, Paris, (1993)

1.1.2 L'évolution du nombre de TMS en statistiques

Aujourd'hui, les TMS sont considérés comme faisant partie des pathologies mondiales. Selon l'Assurance Maladie[7], en 2014, les troubles musculo-squelettiques représentent 87 % des maladies professionnelles (MP).

Les maladies professionnelles en chiffres :

- 51 631 maladies ayant entraîné un arrêt de travail ou une incapacité permanente
- 2,2 milliards d'euros imputés aux entreprises au titre des arrêts de travail et maladies professionnelles
- 10,5 millions de journées de travail perdues par incapacité temporaire, soit l'équivalent de 42 000 temps plein
- 368 décès imputés aux maladies professionnelles

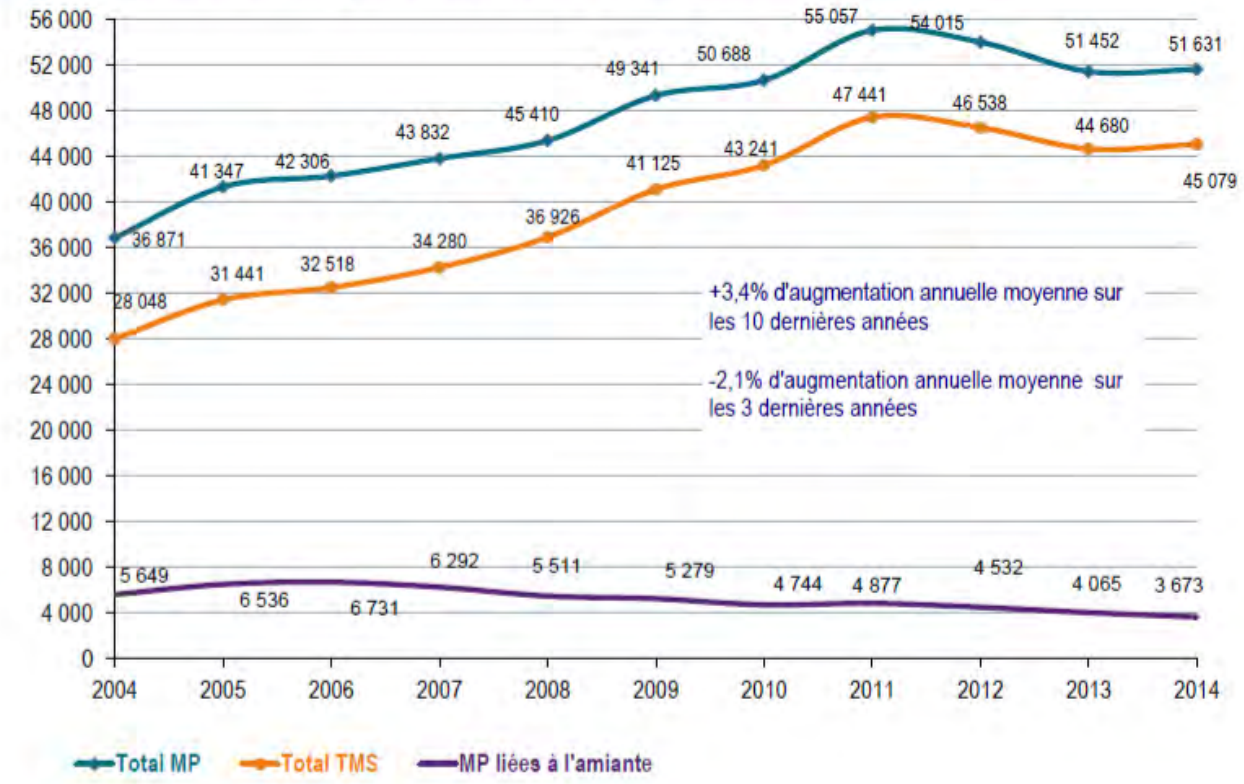


Figure 1 : Evolution du nombre de maladies professionnelles sur 10 ans[8].

[7] Assurance Maladie, Dossier de presse : Les chiffres de la sinistralité en 2014 et faits marquants dans les secteurs d'activité (Novembre 2015)

[8] Assurance Maladie, Dossier de presse : Les chiffres de la sinistralité en 2014 et faits marquants dans les secteurs d'activité (Novembre 2015)

Comme le montre la Figure 1, il y a une augmentation annuelle moyenne de 3,4% des maladies professionnelles et les TMS contribuent fortement à cette évolution.

En 2002, 21126 cas de TMS ont été reconnus au titre du tableau 57 des maladies professionnelles, soit 67 % des MP indemnisées[9].

En 2012, 46538 cas de TMS, soit 86% des MP indemnisées. Sachant que l'évolution du tableau 57 relative aux syndromes de l'épaule et la baisse de l'activité économique explique en grande partie la diminution du nombre des MP par rapport à 2011.

De plus, le coût des TMS est loin d'être négligeable : le coût moyen (soins + indemnisations) d'un TMS est supérieur à 21 000 euros[10]. Il faut également tenir compte des coûts que peuvent engendrer le remplacement d'un salarié absent, la formation du remplaçant, mais également de l'impact que cela peut avoir dans l'organisation : perturbation de la production, non qualité ou encore absentéisme.

1.1.2.1 Une évolution dans la reconnaissance

Crée en 1972, le tableau 57 RG a été modifié en septembre 1991 dans le sens de l'élargissement des conditions de reconnaissance. En octobre 2011, il a été révisé pour les pathologies de l'épaule, avec une modification de la désignation des maladies (tendinopathies aigües et chroniques de la coiffe des rotateurs non calcifiantes et ruptures de la coiffe objectivées par IRM), des délais de prise en charge et de la liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies. En août 2012, il a été révisé pour les pathologies du coude. Les modifications portent essentiellement sur les désignations de ces pathologies et sur l'introduction d'examens complémentaires[11].

Les TMS reconnus au titre du tableau 57 RG n'ont cessé d'augmenter entre 1993 et 2011 avant de s'infléchir légèrement en 2012, ce qui a entrainé une baisse du nombre de MP, comme mentionner plus haut.

---

[9] APTEL, M., CAIL, F. & AUBLET-CUVELIER, A., Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs. Paris, INRS (2005)

[10] INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

[11] INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

1.1.2.2 Reconnaissance des TMS en Europe

Par rapport à ses voisins européens, la France est le seul pays à organiser une quasi automaticité de la reconnaissance particulièrement pour les maladies professionnelles. En effet, les tableaux de maladies professionnelles objectivent les critères de reconnaissance (liste des postes exposés, durée minimale d'exposition, symptômes reconnus). Les autres pays n'ont pas les mêmes systèmes de reconnaissance et recherchent des éléments favorables et défavorables à la prise en charge de la pathologie.

Les TMS arrivent largement au 1er rang des pathologies déclarées dans 4 pays (France, Espagne, Danemark et Italie) et ne sont quasiment pas reconnues en Allemagne (2 pour 100 000 contre 2 pour 1000 assurés en France)[12].

1.1.3 Outils d'analyses des risques[13]

1.1.3.1 Outils pour mobiliser

La check-list OSHA[14]

Il est nécessaire de formaliser la démarche de prévention des TMS. Celle-ci comporte deux phases : une phase de dépistage suivie, le cas échéant, d'une phase d'intervention, qui s'inscrit dans une démarche ergonomique.

La phase de dépistage inclut l'utilisation d'une check-list. Celle-ci permet de déterminer, au moyen d'un score, la présence éventuelle de facteurs de risque de TMS au poste de travail.

La check-list est un outil de l'INRS simple et rapide à utiliser. Sa mise en œuvre ne nécessite pas de compétence particulière en ergonomie. C'est donc un outil utilisable par tous les préventeurs.

---

[12] Assurance Maladie, Dossier de presse : Les chiffres de la sinistralité en 2014 et faits marquants dans les secteurs d'activité (Novembre 2015)

[13] INRS, Guide TMS, Outils analyse risques (2017)

[14] INRS, Méthode de prévention des TMS du membre supérieur et outils simples (2000)

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

- La répétitivité,
- L'effort,
- L'amplitude articulaire,
- Les vibrations,
- L'environnement de travail (éclairage et température),
- La maîtrise des cadences de travail.

Grille d'identification de la charge physique

Cet outil permet de hiérarchiser les situations de travail en fonction de leurs risques. La grille d'identification de la charge physique fait partie de la méthode d'analyse de la charge de travail.

Elle comprend 2 parties. La première concerne la santé au travail (4 questions) et la gestion du personnel (3 questions). La seconde s'intéresse aux difficultés liées aux efforts physiques, au dimensionnement, aux caractéristiques temporelles, aux caractéristiques de l'environnement et à l'organisation.

1.1.3.2 Outils pour investiguer[15]

1.1.3.2.1 Connaître les risques

SALTSA

Cet outil permet de repérer les TMS du membre supérieur (TMS-MS) en milieu de travail dès leurs signes les plus précoces. Les enjeux sont de traiter précocement les salariés touchés, ajuster les démarches de prévention dans les entreprises concernées et améliorer la surveillance épidémiologique des TMS.

SALTSA permet de diagnostiquer 12 types de TMS-MS spécifiques ainsi qu'un syndrome général regroupant des TMS-MS dits non spécifiques mais constituant des indicateurs précoces de TMS-MS « en devenir ».

Questionnaire "Nordique"

Cet outil permet de localiser les douleurs et de recenser au cours des 12 derniers mois mais aussi des 7 derniers jours, des problèmes tels que courbatures ; douleurs, gêne,

[15] INRS, Guide TMS, Outils analyse risques (2017)

engourdissement, au niveau des différentes zones du corps. Il permet aussi d'évaluer l'intensité du problème au moment du remplissage du questionnaire.

1.1.3.2.2 Analyser les situations de travail et identifier les facteurs de risque

Questionnaire TMS

Cet outil INRS permet de connaître le ressenti des salariés. Le questionnaire TMS de l'INRS est utilisable dans tous les secteurs professionnels.

Il comporte 127 questions réparties en 5 chapitres : généralités sur les caractéristiques des salariés, plaintes de TMS, principaux symptômes de stress, facteurs psychosociaux et vécu du travail. Des scores sont établis à partir des réponses concernant les TMS, les symptômes de stress et les facteurs psychosociaux.

Echelles de Borg

Ces échelles permettent d'évaluer et de quantifier l'effort perçu d'une tâche ou l'état de fatigue d'un travailleur.

Méthode d'analyse de la charge physique de travail

Cette méthode permet de repérer les risques, de les analyser et d'orienter vers des solutions de prévention. Elle fait appel aux principes ergonomiques et à la manière de les appliquer pour la conception et l'amélioration des situations de travail.

Nous n'avons pas détaillé tous les outils d'analyses de risques existants. Cependant ceux cité ci-dessus permettent de se rendre compte de la diversité des situations existantes et donc de la difficulté à les évaluer.

1.1.4 Réglementation[16]

La réglementation française a intégré des règles pour prévenir les risques liés à l'activité physique. Il s'agit de prévenir les conséquences des tensions physiques liées, par exemple, aux postures de travail contraignantes, aux efforts prolongés ou brutaux, aux gestes répétitifs ou encore aux effets des modifications de l'organisation du travail.

[16] INRS, Dossier risques liés à l'activité physique, Sécurité et santé au travail (2016)

De manière générale, l'article L. 4121-1 du Code du travail impose à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Ces mesures comprennent, des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail.

C'est l'évaluation des risques qui déterminera les différents types d'activités ou de postes qui sont susceptibles de provoquer des contraintes physiques pour le salarié. De cette évaluation découleront les actions de prévention à mettre en œuvre.

Les actions de prévention des risques trouvent leur fondement sur les 9 principes généraux de prévention (article L. 4121-2 du Code du travail) qui sont les suivants[17] :

1) Eviter les risques : supprimer le danger ou son exposition ;
2) Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités : estimer leur importance et leur origine afin de déterminer les actions à mener pour assurer la sécurité et la santé des salariés ;
3) Combattre les risques à la source : intégrer la prévention le plus tôt possible, au mieux dès la conception des lieux de travail, des équipements et des modes opératoires ;
4) Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, dans l'objectif de limiter le travail monotone, le travail cadencé et de réduire leurs effets sur la santé ;
5) Tenir compte de l'état d'évolution de la technique : se renseigner sur les évolutions techniques et organisationnelles pour une meilleur prévention ;
6) Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui l'est moins : éviter les situations à risques si le même résultat peut être obtenu avec un procédé différent ;
7) Planifier la prévention : en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'environnement ;
8) Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;

[17] Legifrance.gouv.fr

9) Donner les instructions appropriées aux travailleurs. Il s'agit notamment de leur fournir les éléments nécessaires à la bonne compréhension des risques encourus et ainsi de les associer à la démarche de prévention.

1.2 Les signes cliniques des TMS

Il convient de voir en premier lieu quels sont les effets sur la santé des TMS (a.), en second lieu, les douleurs, les causes et les caractéristiques des TMS (b.), ensuite, quelle est l'évolution de la douleur (c.) et enfin, quelle est la répartition des TMS (d.).

1.2.1 Les effets sur la santé des TMS

Les TMS sont des maladies qui touchent les tissus mous péri-articulaires. Ils affectent les muscles, les tendons, les bourses séreuses, les nerfs et les vaisseaux sanguins.

Les muscles sont constitués de fibres musculaires, qui ont la propriété de se contracter ou de s'allonger en fonction de la charge physique de travail. Ils exercent des forces sur les os du squelette par l'intermédiaire des tendons et permettent ainsi de déplacer des pièces osseuses les unes par rapport aux autres autour des articulations.

La principale contrainte mécanique qui s'exerce au niveau des muscles est une faible tonicité maintenue dans le temps ou de forte intensité. Ceci peut engendrer une fatigue musculaire, ou des troubles du fonctionnement de la fibre musculaire. Cette fatigue, dans certaines situations, peut être un signe d'alerte de risque de pathologie musculo-squelettique. Elle se manifeste par une sensation de lourdeur ou d'inconfort, et par des courbatures lorsque l'intensité de l'exercice musculaire dépasse les capacités musculaires du sujet[18]. Le symptôme de la douleur musculaire est appelé myalgie.

Les tendons sont les éléments de liaison entre un muscle et un os. Ils conditionnent la transmission de la force générée par le muscle au système squelettique afin de permettre son mouvement. Ils se comportent comme un élastique très raide et sont généralement entourés d'une gaine synoviale qui contient un lubrifiant.

[18] APTEL, M., CAIL, F. & AUBLET-CUVELIER, A., Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs. Paris, INRS (2005)

Les principales contraintes mécaniques sont les forces de traction développées par le muscle lors d'efforts musculaires ainsi que des frottements et des compressions contre des tissus adjacents[19]. La tendinopathie est le terme général pour désigner les pathologies tendineuses.

Les bourses séreuses sont des poches situées au niveau des grosses articulations. Elles sont remplies de liquide synovial et facilitent le glissement des éléments anatomiques les uns par rapport aux autres.

La principale contrainte mécanique au niveau des bourses séreuses est l'appui prolongé sur la zone de manière répétitive. Les atteintes vont se traduire par des bursites ou des hygromas, qui sont des épanchements de liquide synovial dans les bourses séreuses[20].

Les nerfs sont des structures anatomiques qui assurent le cheminement des ordres moteurs, du cerveau vers les muscles ou des informations sensitives, des récepteurs sensitifs vers le cerveau.

La principale contrainte mécanique est la compression. Si cette compression devient chronique, la propagation des messages sensitifs et moteurs dans les fibres nerveuses peut être perturbé. Et entraîner des déficits fonctionnels tactiles et moteurs[21].

Les vaisseaux sanguins comprennent les artères et toutes leurs divisions qui acheminent le sang oxygéné du cœur vers tous les tissus de l'organisme et les veines qui permettent le retour du sang de la périphérie vers le système cardio-respiratoire.

Les principales contraintes mécaniques sont la compression de gros vaisseaux ou la fermeture temporaire des petits vaisseaux périphériques. Ceci va amener un défaut de vascularisation aux tissus concernés et peut apporter sur le long terme des troubles vasculaires.

---

[19] INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

[20] INRS, Régime général, Tableau 57 : Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

[21] LOUREL, M., ABDELLAOUI, S., COURTAT, E., BARON, G., & VILLIEUX, A., Santé et travail : le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (2008)

1.2.2 Les douleurs, causes et caractéristiques des TMS

Les signes cliniques de TMS sont variés mais comportent, en règle générale, une douleur, associée de façon plus ou moins marquée à une gêne fonctionnelle plus ou moins réversible[22].

Les manifestations possibles sont des douleurs lors des mouvements ou au toucher, une réduction de l'amplitude des mouvements, de l'inconfort, des rougeurs, des gonflements et/ou de la fatigue.

Ces douleurs sont classées dans le tableau 57 ci-dessous qui indique les différentes pathologies reconnues par le régime général.

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 3h30 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**		
Tendinopathie d'insertion des muscles épicondyliens associée ou non à un syndrome du tunnel radial.	14 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés de préhension ou d'extension de la main sur l'avant-bras ou des mouvements de pronosupination.
Tendinopathie d'insertion des muscles épitrochléens.	14 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés d'adduction ou de flexion et pronation de la main et du poignet ou des mouvements de pronosupination.
Hygromas : épanchement des bourses séreuses ou atteintes inflammatoires des tissus sous-cutanés des zones d'appui du coude.		Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude
- forme aiguë ;	7 jours	
- forme chronique.	90 jours	

[22] INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

- C - **Poignet - Main et doigt**		
Tendinite.	7 jours	Travaux comportant de façon habituelle des mouvements répétés ou prolongés des tendons fléchisseurs ou extenseurs de la main et des doigts.
Ténosynovite.	7 jours	
Syndrome du canal carpien.	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.
Syndrome de la loge de Guyon.	30 jours	
- D - **Genou**		
Compression du nerf sciatique poplité externe (SPE) (nerf fibulaire commun) au col du péroné (fibula) objectivée par ENMG	90 jours	Travaux comportant de manière habituelle une position prolongée en flexion forcée du genou, assis sur les talons ou accroupi.
Hygroma aigu du genou.	7 jours	Travaux comportant de manière habituelle un appui prolongé sur le genou.
Hygroma chronique du genou.	90 jours	
Tendinopathie sous quadricipitale objectivée par échographie. Tendinopathie quadricipitale objectivée par échographie.	14 jours	Travaux comportant de manière habituelle des efforts en charge avec contractions répétées du quadriceps lors de la montée ou descente d'escalier, d'escabeau ou d'échelle.
Tendinite de la patte d'oie objectivée par échographie.	14 jours	Travaux comportant de manière habituelle des mouvements répétés et rapides du genou en flexion contre résistance
Syndrome de la bandelette ilio-tibiale objectivée par échographie.	14 jours	Travaux comportant de manière habituelle des mouvements rapides du genou en flexion et extension lors des déplacements du corps.
- E - **Cheville et pied**		
Tendinite d'Achille objectivée par échographie (*). (*) l'IRM le cas échéant..	14 jours	Travaux comportant de manière habituelle des efforts pratiqués en station prolongée sur la pointe des pieds.
(*) 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.		

Tableau 1 : Tableau 57 du régime général[23]

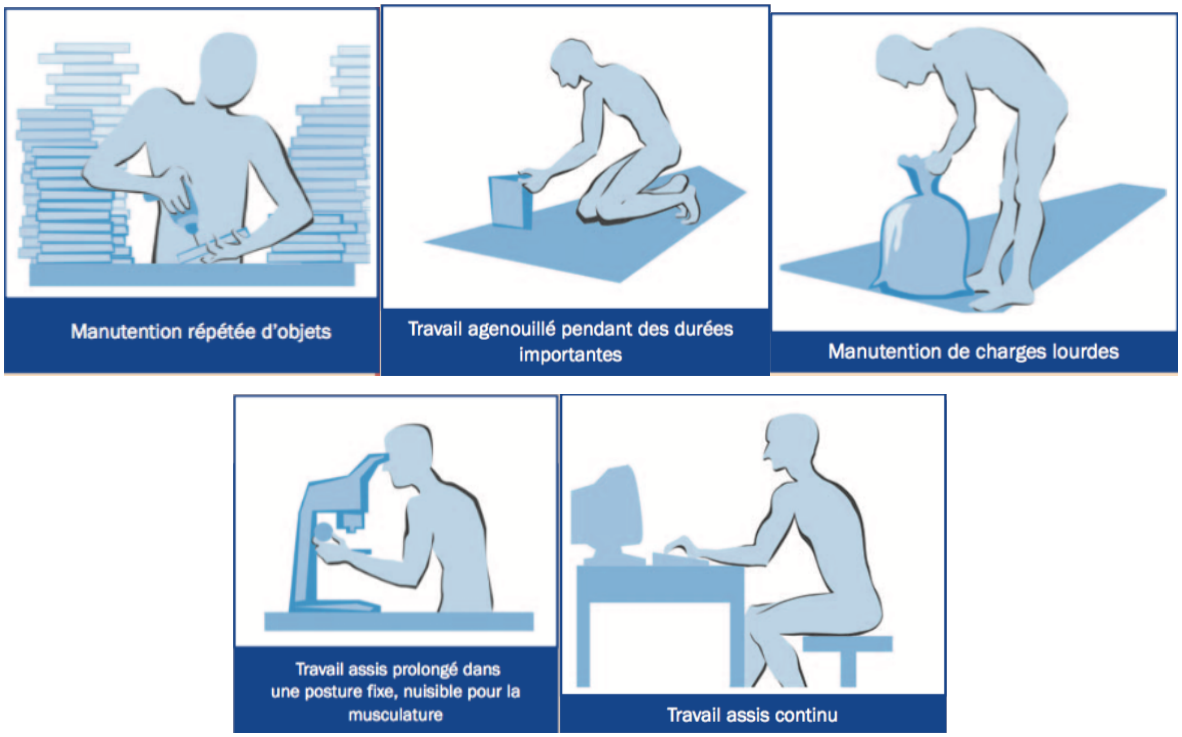
[23] INRS, Régime général, Tableau 57 : Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

Selon Pujol[24], « ces atteintes ont en commun le fait qu'elles concernent des tissus mous qui vont être lésés essentiellement en raison des rapports anatomiques ou fonctionnels qu'ils entretiennent avec une structure mobile articulaire :

- Soit pour la protéger : bourses séreuses (hygromas ou bursites) ;
- Soit pour la mobiliser : tendons et leurs gaines (tendinopathies, tendinites, ténosynovites) ;
- Soit du seul fait de leur proximité articulaire, leur passage dans les défilés anatomiques inextensibles, les empêchant de se dérober pour fuir les agressions mécaniques dues aux mouvements répétés (syndromes canalaires) ». La gravité des atteintes anatomiques et les problèmes fonctionnels engendrés peuvent constituer d'autres éléments de description.

Exemple de charge

Les charges de travail vont avoir un rôle important dans la survenue de ces TMS[25]. Voici quelques exemples de charges physiques rencontrées en situation de travail et susceptible d'être dangereuse pour la santé :



[24] PUJOL, M., Pathologie professionnelle d'hypersollicitation. Atteinte périarticulaire du membre supérieur. Masson, Paris, (1993)

[25] INRS, Dossier risques liés à l'activité physique, Sécurité et santé au travail (2016)

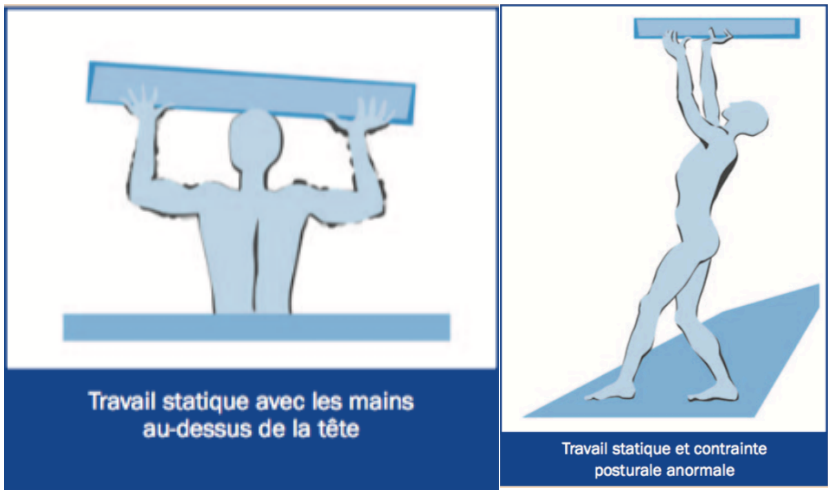


Figure 2 : exemple de charges de travail

1.2.3 Evolution de la douleur

Malgré le nombre important de recherches, il n'y a pas de signe d'atteinte préclinique, la douleur est à la fois le premier signe et un signe d'atteinte clinique. On ne peut donc que diagnostiquer un TMS et non le dépister[26].

De plus, comme des études l'ont montré[27], il n'y a pas de notion temporelle franche d'un TMS et le passage de l'état de bien-être à l'état pathologique est évolutif, il se succède de phases d'amélioration et d'aggravation (Figure 3).

[26] APTEL, M., VEZINA, N., Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique

[27] AUBLET-CUVELIER A., APTEL M., WEBER H., The dynamic course of musculoskeletal disorders in an assembly line factory. International Archive Environmental Health (2006)

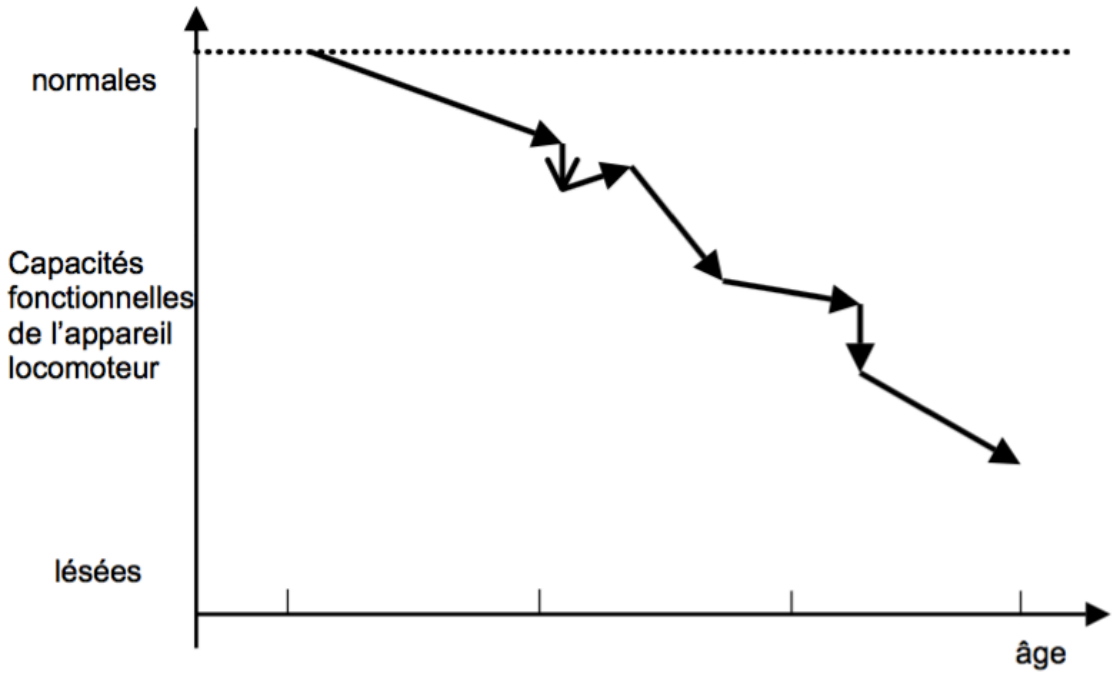


Figure 3 : Décours temporel d'un TMS[28]

On considère que l'évolution se fait en 3 phases[29]

1ère phase :

La douleur se manifeste pendant le travail, mais disparaît par la suite. N'affecte pas la performance au travail ni les activités de la vie quotidienne. Cette étape peut durer plusieurs semaines. Les dommages sont entièrement réversibles.

➔ Cette étape est un signal d'alarme, il faut agir

2ème phase :

La douleur est présente pendant que la personne travaille et persiste après le travail. La personne peut devoir prendre des médicaments contre la douleur. Le travail et les activités de la vie quotidienne commencent à être affectés. Cette étape peut durer des mois. Les dommages sont encore entièrement réversibles.

➔ L'employé va consulter

[28] AUBLET-CUVELIER A., APTEL M., WEBER H., The dynamic course of musculoskeletal disorders in an assembly line factory. International Archive Environmental Health (2006)

[29] Carsat-nordpicardie.fr

3ème phase :

La douleur est constamment présente et perturbe le sommeil. Le travail est affecté. Les activités de la vie courante sont gênées, il est possible que la personne ne soit pas apte à accomplir des tâches quotidiennes simples. Cette étape peut durer des mois voire des années. Les dommages ne sont pas complètement réversibles, en ce sens qu'il est possible que la situation puisse être améliorée, mais que la personne ne se rétablisse jamais complètement.

➔ Il y a un risque élevé d'absence prolongée au travail

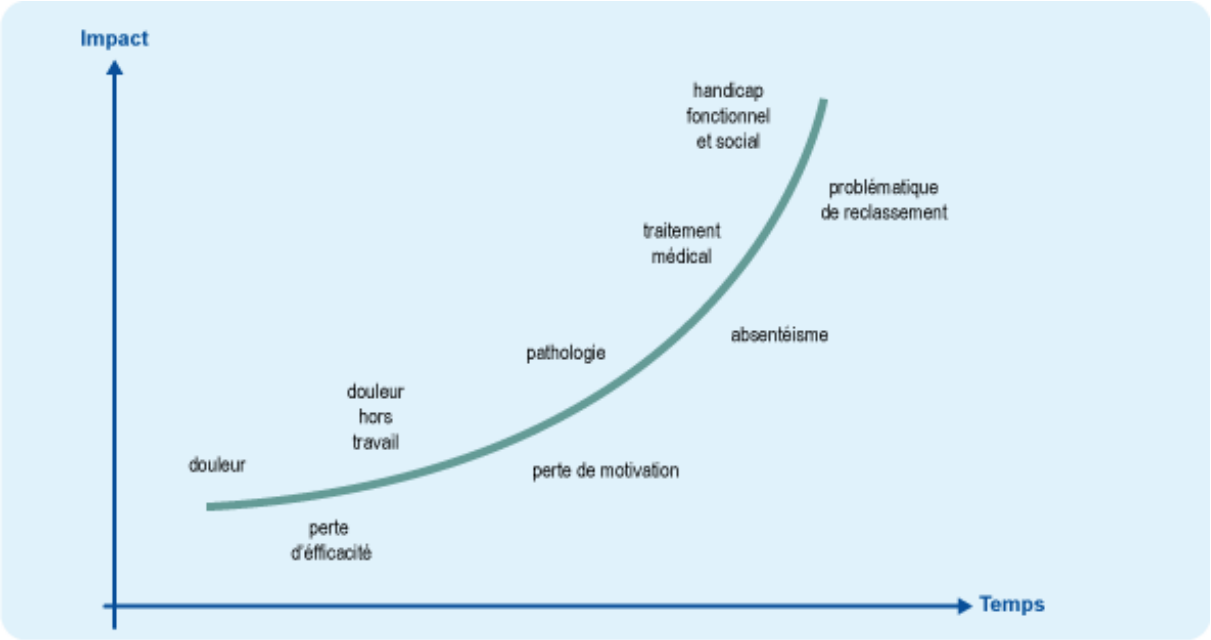


Figure 4 : Evolution des douleurs dans le temps[30]

1.2.4 La répartition des TMS

Il existe de nombreux classements de répartition des TMS selon les parties du corps. Nous étudierons les différentes informations mises en avant à travers ces 3 figures.

Ce graphique, nous montre l'importance des affections péri-articulaires parmi les différentes catégories de MP. Elle équivaut à 14 fois le nombres d'affections lombaire par charge lourde.

[30] https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/tms/symptomes-diagnostic

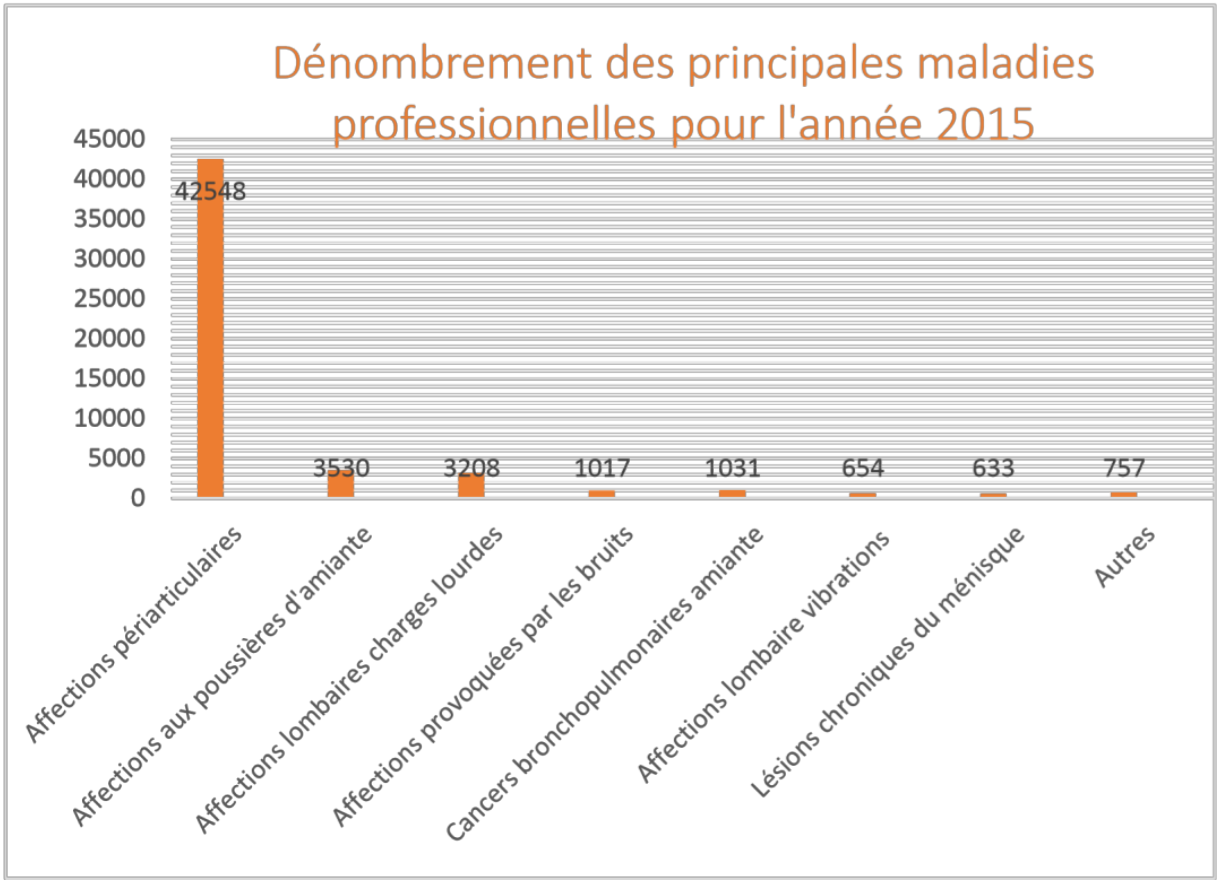


Figure 5 : Répartition des maladies professionnelles par catégorie[31]

En 2015, L'assurance maladie publie un recueil de données comprenant de nombreuses statistiques sur le plan national[32].

Comme mentionné plus haut, les TMS représente 87% des maladies professionnelles. Ci-dessous (Figure 6), la répartition de ces TMS montre la prévalence importante des TMS du membre supérieur (TMS-MS) par rapport aux autres parties du corps, 90,2%.

[31] Mémo format, Marque Jaune, Manuel de formation professionnelle (2011)

[32] http://docplayer.fr/15515449-Maladies-professionnelles-en-lien-avec-les-tms.html

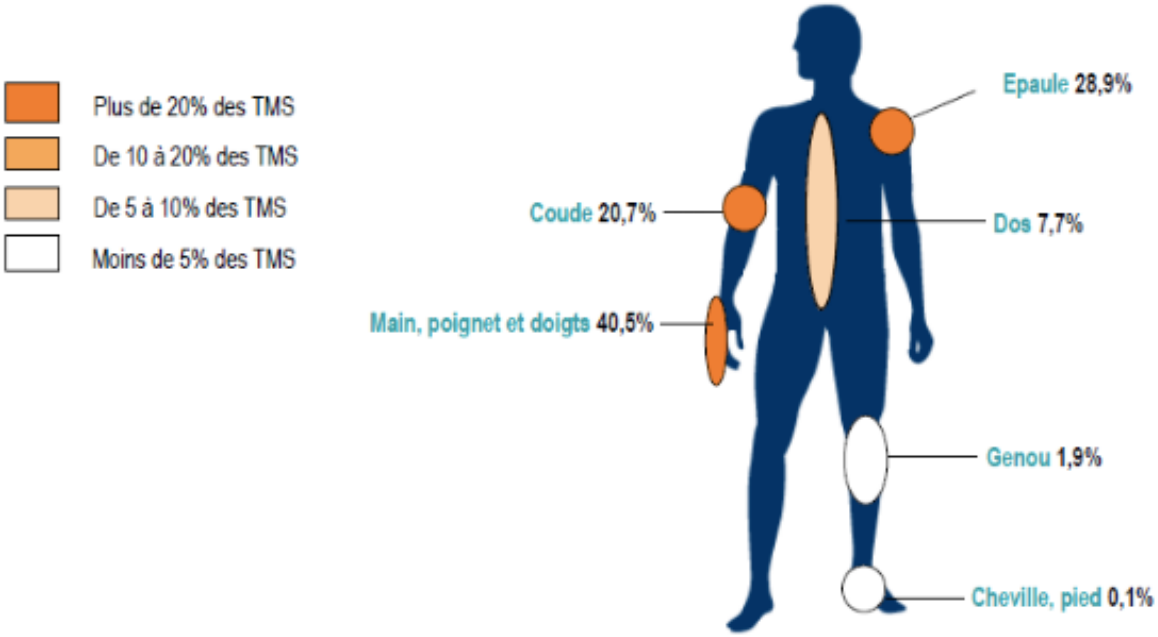


Figure 6 : Données nationales arrêts travail/maladie professionnelle issues des bases annuelles sur les 9 comités techniques nationaux, Compte Spécial, bureaux et sièges sociaux et catégories professionnelles particulières[33].

L'analyse de ces statistiques nationales, nous rapporte la répartition des nouveaux cas de TMS par sexe et âge en 2014. Les femmes sont significativement plus concernées par les TMS d'origine professionnelle, 53,7 % (46,3 % pour les hommes). Et l'observation de la pyramide des âges, montre que c'est au-delà de 45 ans que se brise la symétrie de la pyramide.

[33] http://docplayer.fr/15515449-Maladies-professionnelles-en-lien-avec-les-tms.html

Figure 7 : Données nationales AT/MP issues des bases annuelles SGE TAPR sur les 9 comités techniques nationaux, Compte Spécial, bureaux et sièges sociaux et catégories professionnelles particulières[34].

1.3 Les facteurs de risques des TMS

Le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), a publié une revue complète à ce sujet, soit près de 600 études scientifiques[35]. La relation entre les facteurs de risque et le développement de TMS a été évaluée et il en a été conclu que les facteurs de risque peuvent déclencher ou initier les conditions à l'évolution de la pathologie. Ils ne se limitent pas aux seules contraintes induites par le travail (facteurs de risques professionnels), mais aussi aux facteurs de l'individu (facteurs non professionnels).

Nous présenterons, en premier lieu, les facteurs de risque non professionnels (a.). Puis les facteurs de risques d'origine professionnels (b.).

[34] http://docplayer.fr/15515449-Maladies-professionnelles-en-lien-avec-les-tms.html

[35] Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, A Critical Review of Work-Related Muskuloskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back (July 1997)

1.3.1 Facteurs individuels / non professionnels

Une multitude de facteurs individuels peuvent être associés aux TMS : la physiologie propre à la personne, la consommation d'alcool, la tabagie, les grossesses, les activités extra-professionnelles, certaines maladies (diabète, hypertension, …), les antécédents de l'individu et d'autres encore. Les deux facteurs principalement étudiés sont le genre (i.) et l'âge (ii.).

1.3.1.1 Le genre

Les TMS liés au travail sont plus nombreux chez les femmes que chez les hommes. De manière générale, les hommes et les femmes ne travaillent pas dans les mêmes secteurs. Ainsi, dans leurs activités les hommes ont le plus souvent tout le corps engagé dans l'effort, alors que pour ces dernières les contraintes sont plus localisées et répétitives au niveau des membres supérieurs.

La relation à la maladie est aussi différente selon le genre. Les femmes se mobilisent plus fréquemment et plus précocement pour prendre en charge leurs douleurs que les hommes. Ceci a un impact direct sur la gravité de leurs TMS, qui seront plus rapidement pris en charge et donc les chances de guérison plus élevées.

1.3.1.2 L'âge

L'âge des salariés est un facteur important à prendre en compte. La résistance au stress et la capacité fonctionnelle des tissus mous diminuent avec l'âge. Par exemple, la force musculaire décroit au-delà de 40 ans[36]. Les sollicitations biomécaniques n'auront pas le même impact sur un salarié de 50 ans qu'à un salarié de 30 ans.

La structure et les capacités fonctionnelles du disque intervertébral se modifient au cours du temps. Son contenu en eau et son épaisseur diminuent et donc sa capacité d'amortissement[37]. Ces modifications anatomiques et fonctionnelles entraînent des modifications de la trame osseuse. Des expansions osseuses vont se former autour du plateau vertébral, appelé « bec de perroquet » et l'arthrose va s'installer dans les facettes des articulations postérieures, qui

[36] INRS, Guide TMS (juillet 2011)
[37] ANDERSSON, GBJ., What are the age-related changes in the spine ?

supportent ces changements[38]. La radiographie, permet d'évaluer ces remaniements d'apparition très progressive. Ils peuvent être asymptomatique mais on obligatoirement un impact sur la mobilité de la colonne.

Les facteurs non professionnels sont donc à prendre en compte, même si l'association du risque de TMS n'est pas aussi fort que pour les facteurs professionnels. En effet, selon une étude épidémiologique réalisée en France indique que les TMS sont dus dans 86% des cas aux facteurs professionnels et 12% de ces cas sont associés à un facteur individuel[39].

1.3.2 Facteurs professionnels

Les facteurs de risques professionnels ont plusieurs origines. Ils peuvent être de nature organisationnelle, où le risque est induit par l'organisation du travail, psycho-sociale, le ressenti du travailleur. L'environnement de travail et les pressions mécaniques induites par le contact avec un objet ou un poste de travail, augmentent également le risque de TMS.

La simple présence d'un facteur de risque n'est pas suffisante pour déterminer qu'une situation de travail est à risque. En effet, cela dépend du degré d'exposition à ce facteur de risque définit suivant trois paramètres principaux : l'intensité (ou amplitude), la fréquence et la durée d'exposition à ce facteur de risque[40].
Ici nous allons décrire les facteurs biomécaniques (i.) et psychosociaux (ii.) associé au stress.

1.3.2.1 Facteurs biomécaniques

Les principaux facteurs de risques biomécaniques sont la répétitivité des gestes (a.), la force et la posture (b.) associée aux périodes de récupération, comme le manque de repos ou la durée d'exposition (c.) et enfin, les positions articulaires extrêmes (d.).

Ces facteurs de risque biomécaniques n'existent pas isolément. Ils sont toujours combinés les uns aux autres, selon des degrés d'exposition[41].

---

[38] MOORE, R.J., CROTTI, T.N., OSTI, O.L., FRASER R.D., VERNON-ROBERTS B., Osteoarthrosis of the facet joints resulting from anular rim lesions in the sheep lumbar discs. (1999)

[39] ROQUELAURE, Y., HA, C., SAUTERON, M., Réseau de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les pays de Loire. Paris : institut de veille sanitaire. Département santé travail (2005)

[40] WINKEL, J., &, MATHIASSEN, S., Assessment of physical work in epidemiology studies : concepts, issues and operational considerations. Ergonomics, vol. 37 (1994)

[41] PLANTARD, P., Thèse : Objectivation et standardisation des évaluations ergonomiques des postes de travail à partir de données Kinect, HAL (2016)

1.3.2.1.1 La répétitivité des gestes

Ce facteur mécanique est potentiellement le plus important dans de nombreux secteurs. Il fait partie intégrante de certaines dénominations de ces pathologies, comme par exemple, Repetitive Strain Injuries (RSI) ou encore, Lésions attribuables au travail répétitif (LATR).

Selon Baillargeon[42], la répétitivité correspond à « l'utilisation variable, mais répétée, des mêmes tissus, qu'il y ait mouvement ou non (maintien d'une posture) ».

Il existe de nombreuses méthodologies de mesures de la répétitivité[43] et la plus utilisée et la fréquence de mouvement formant un cycle sur un temps donné. Pour exemple, une personne à son poste de travail effectuant les 5 mêmes mouvements toutes les 10 secondes, équivaut à 6 cycles (de 5 mouvements)/minute.

1.3.2.1.2 La force et la posture

La force est lié à la contraction d'un muscle ou d'un groupe de muscles. Elle représente un effort pour réaliser une action, un mouvement.

La force peut être d'origine interne pour des actions statique (contraction statique ou isométrique) ou d'origine externe pour des actions en mouvements (contraction dynamique, concentrique ou excentrique)

Des efforts excessifs de forte intensité, vont sur-solliciter les tendons et les ligaments, les fragiliser dans la durée et peuvent conduire à la survenue de TMS.

De même, une posture maintenue sur une longue période, sollicite des groupes de muscle (effort statique) et contribue aux facteurs de risque.

---

[42] BAILLARGEON, M. et PATRY, L. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre (2003)

[43] YOU, H., & KWON, O., A survey of repetitiveness assessment methodologies for hand-intensive tasks. International Journal of Industrial Ergonomics, (2005)

1.3.2.1.3 Le manque de repos ou la durée d'exposition

Suite à une tâche de travail, le ou les groupes musculaires impliqués ont besoin d'un temps pendant lequel ils sont inactifs, c'est le temps de récupération. Il permet aux tissus de retrouver leur état initial sur le plan physiologique et mécanique[44].

Ce temps de récupération varie en fonction de l'état des tissus et de l'intensité de l'effort (=niveau d'astreinte sur la Figure 8).

La Figure 8 b, indique que ce temps sera plus long si un nouvel effort a lieu avant la fin de la récupération.

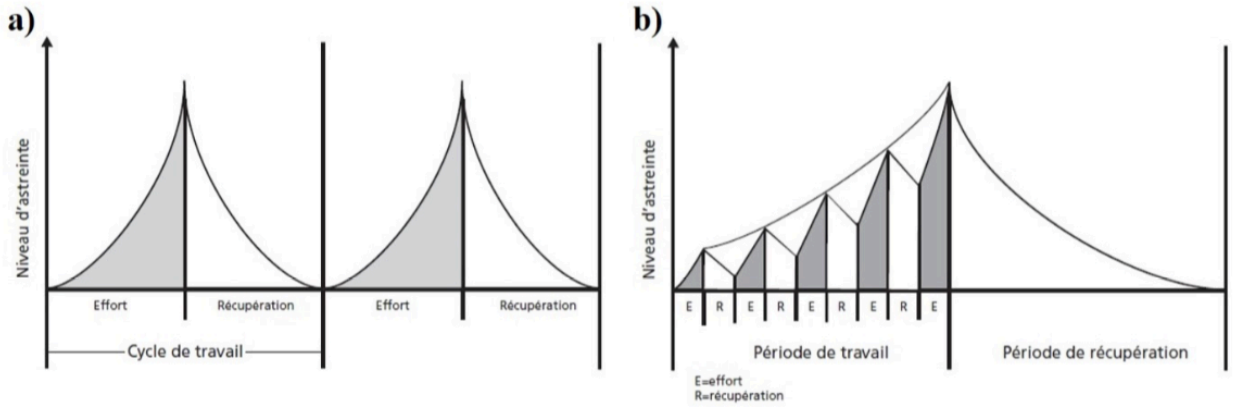


Figure 8 : Illustration du temps de récupération nécessaire après un effort, pour que les tissus musculaires reviennent à un état initial[45].

1.3.2.1.4 Les positions articulaires extrêmes

Les positions articulaires extrêmes correspondent à des mouvements qui dépassent les zones de confort. Les amplitudes acceptables sont référencées en fonction des articulations dans le tableau 4.

---

[44] LOUREL, M., ABDELLAOUI, S., COURTAT, E., BARON, G., & VILLIEUX, A., Santé et travail : le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (2008)

[45] BAILLARGEON, M. et PATRY, L. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre (2003)

Articulation	Mouvements	Amplitude acceptable
Cou	Inclinaison latérale	10°
	Rotation	10° à droite et à gauche
	Flexion	40°
	Extension	0°
Epaule	Antépulsion	20°
	Rétropulsion	0°
	Abduction	20°
	Adduction	0°
Coude	Flexion	10°
	Extension	30°
Poignet	Flexion	10°
	Extension	30°

Tableau 2 : Angles de confort pour le membre supérieur[46].

L'inclinaison (flexion latérale) de tête est le rapprochement de l'oreille vers l'épaule du même côté.

La flexion est le rapprochement d'un segment par rapport à l'autre, inversement pour l'extension.

Lors du mouvement d'antépulsion le bras va vers l'avant. Et inversement pour la rétropulsion, le bras part en arrière.

L'abduction est un mouvement d'écartement du membre de l'axe médian du corps et l'adduction un mouvement de rapprochement.

[46] CAIL, F., & APTE, M., « Biomechanical stresses in computer-aided design and in data entry », Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (2003)

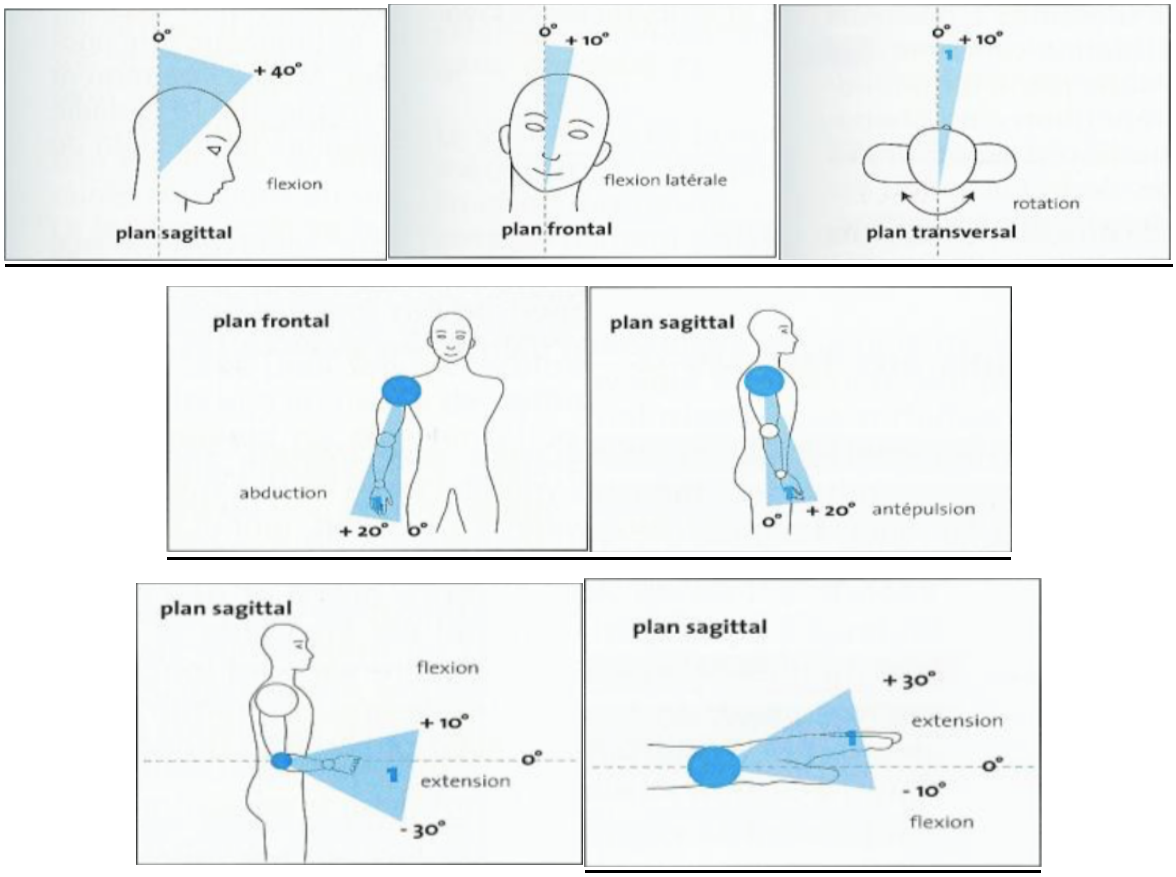


Figure 9 : Présentation des amplitudes articulaires de confort[47].

En dehors des amplitudes de confort, la contrainte sur les ligaments et de l'articulation est trop grande. Plus une articulation est sollicitée, et encore plus dans des amplitudes de non conforts, plus le risque d'apparition de troubles augmente (ex : syndrome de la souris cité auparavant).

[47] CAIL, F., & APTE, M., « Biomechanical stresses in computer-aided design and in data entry », Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (2003)

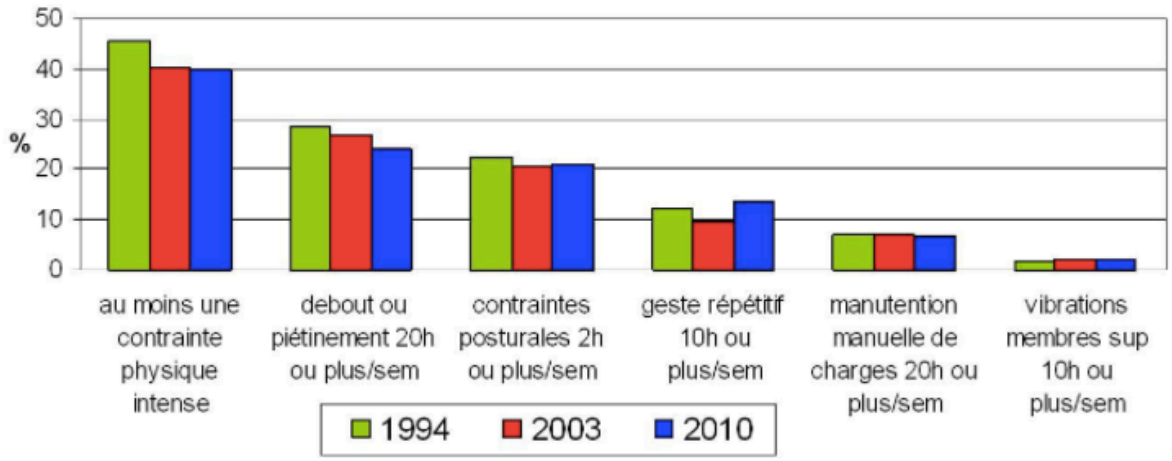


Figure 10 : Evolution des contraintes de l'intensité au travail[48]

Le tableau 3, met en avant la pertinence de la relation entre les facteurs de risque biomécaniques et des TMS du membre supérieur.

Région anatomique Facteur de risque	Relation très évidente	Relation évidente	Relation suspectée
Cervicale et cervico-brachiale			
Répétitivité		◆	
Effort		◆	
Amplitude articulaire	◆		
Vibration			◆
Epaule			
Répétitivité		◆	
Effort			◆
Amplitude articulaire		◆	
Vibration			◆
Coude			
Répétitivité			◆
Effort		◆	
Amplitude articulaire			◆
Combinaison *	◆		
Main/Poignet			
• **Syndrome du Canal Carpien**			
Répétitivité		◆	
Effort		◆	
Amplitude articulaire			◆
Vibration		◆	
Combinaison *	◆		
• **Tendinite**			
Répétitivité		◆	
Effort		◆	
Amplitude articulaire		◆	
Combinaison *	◆		

Tableau 3 : Corrélation des facteurs de risques biomécaniques et des TMS du membre supérieur [49]

[48] Enquête SUMER « surveillance médicale des expositions aux risques professionnels », réalisée par la DARES en lien avec l'inspection médicale du travail (DGT), sur l'ensemble des secteurs (trois versants de la fonction publique et secteur du privé) (2010)

[49] INRS, Méthode de prévention des TMS du membre supérieur et outils simples (2000)

1.3.2.2 Facteurs psychosociaux

Les facteurs psychosociaux concernent la dimension psychologique de l'individu (ses motivations, ses émotions, et ses relations) ainsi que le contenu de son travail.

« La charge de travail (a.), la pression temporelle (b.), les exigences attentionnelles liées à la tâche, le contrôle sur le travail, la participation, l'avenir professionnel ou encore le soutien social des collègues et/ou de la hiérarchie (c.) peuvent être source de stress (d.) lorsque l'opérateur en a une perception négative »[50].

1.3.2.2.1 La charge de travail

La charge de travail joue un rôle notable dans la survenue du stress. On distingue[51] :

- La surcharge quantitative : la vigilance est maintenue à un degré élevé, de manière chronique avec un rythme d'informations importante ;
- La surcharge qualitative : les tâches demandent précision et concentration ;
- La sous-charge : les tâches sont monotones, répétitives et/ou trop faciles, ce qui donne une insatisfaction professionnelle.
    - Dans le cas de la sous-charge qualitative, l'individu ne peut utiliser ses compétences ou en développer de nouvelles dans son activité professionnelle ;
    - La sous-charge quantitative se retrouve lorsque les tâches sont monotones, répétitives, elles induisent ennui et démotivation.

1.3.2.2.2 La pression temporelle du travail

De manière générale, l'individu va souvent se synchroniser au rythme imposé par son travail et les tâches à accomplir. Cette cadence ne lui permet pas de moduler son rythme de la journée ou de la semaine en fonction de son état et de sa fatigue. Les pauses de récupération ne seront pas toujours adaptées à ses besoins.

---

[50] APTEL, M., CAIL, F. & AUBLET-CUVELIER, A., Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs. Paris, INRS (2005)

[51] TRUCHOT, D., Epuisement professionnel et burnout. Paris, (2004)

Dans une étude[52] sur l'impact, individuel ou combiné, des facteurs biomécaniques et organisationnels dans les symptômes de TMS, il a été mis en avant que la pression d'un travail sans interruption et la pression de l'urgence du travail apparaissent comme facteurs de risques indépendamment de facteurs biomécaniques.

1.3.2.2.3 Le soutien social

Le concept de soutien social peut être défini comme « une ressource psychosociale censée protéger l'individu et l'aider dans les situations stressantes »[53]. Cette ressource se construit à partir d'interactions sociales avec les collègues ou avec la hiérarchie. Le soutien social est une dimension importante de la situation de travail, il peut servir d'écran à de possibles atteintes à la santé liées à des contraintes excessives de l'activité.

Un faible niveau de soutien social est un facteur de vulnérabilité face au stress. A l'inverse, les effets du stress peuvent être affaiblit par un niveau élevé de soutien social.

De plus, le soutien social accompagne généralement la reconnaissance du travail, de par l'appartenance à un collectif et de la confiance donné à l'individu par son encadrement professionnel.

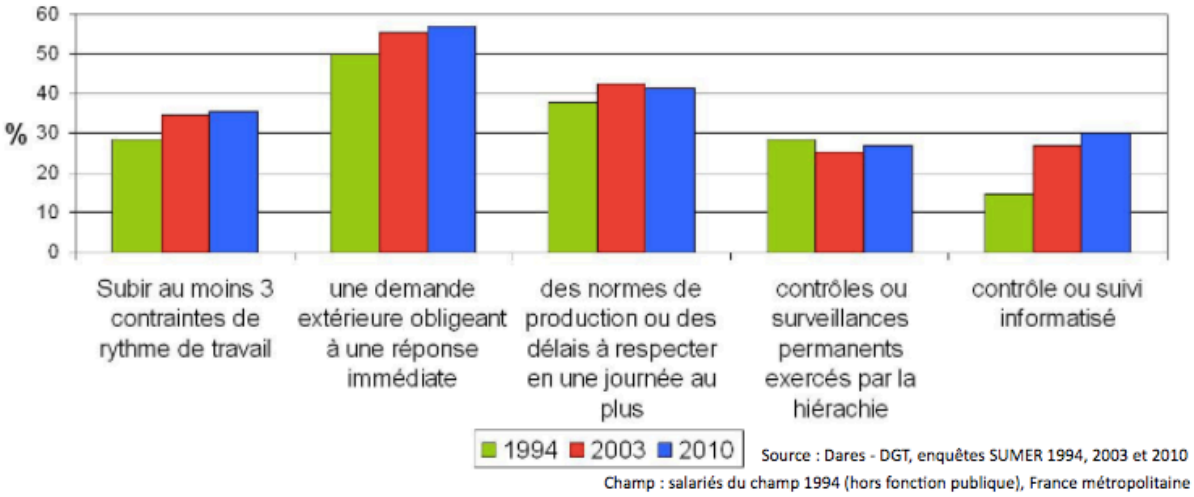


Figure 11 : Evolution de l'intensité du travail[54].

[52] HUANG, G.D., FEUERSTEIN, M., KOP, W.J., SCHOR, K. & ARROYO, F., Individual and combined impacts of biomechanical and work organization factors in work-related musculoskeletal symptoms, Pubmed (2003)

[53] RASCLE, N., Facteurs psychosociaux du stress professionnel et de l'épuisement professionnel. Personnalité et maladies : Stress, coping et ajustement (2001)

[54] Enquête SUMER « surveillance médicale des expositions aux risques professionnels », réalisée par la DARES en lien avec l'inspection médicale du travail (DGT), sur l'ensemble des secteurs (trois versants de la fonction publique et secteur du privé) (2010)

1.3.2.2.4 Le stress

Les effets du stress sont divers et les symptômes ne seront plus localisés mais ressenti dans l'ensemble du corps.

Lorsque l'on est stressé, on est plus contracté que d'ordinaire, les muscles ne vont pas se relâcher complétement malgré une position de repos. Le tonus musculaire sera augmenté, le temps de récupération plus long, une fatigue et une perception de la douleur amplifiée

L'endocrinologue, Hans Selye est l'un des premiers chercheurs à s'être intéressé au stress (qu'il nomme aussi syndrome général d'adaptation). Il va donner les premières définitions du stress, qu'il définit comme « l'ensemble des moyens physiologiques et psychologiques mis en œuvre par une personne pour s'adapter à un événement donné »[55].

Il existe 3 phases :

- Phase d'alarme : c'est la décharge d'adrénaline pour faire face à l'élément déclencheur ;
- Phase de résistance : les réserves d'énergie sont utilisées pour résister au stress ;
- Phase d'épuisement : la défaite de l'organisme, ceci peut engendrer des maladies cardiovasculaires, des maladies digestives ainsi que des cancers.

Le stress provoque un déséquilibre profond et durable. Le cumul des tensions psychiques, aboutit à une situation où l'individu continue de présenter les symptômes de stress même si le facteur déclencheur est absent.

Le stress peut avoir un effet indirect sur l'appareil locomoteur. Il peut amener la personne à travailler trop vite, trop intensément, trop longtemps, négliger sa posture ou ne pas prendre le temps d'ajuster son poste. De plus, le temps de récupération fonctionnelle s'allonge, car la capacité des défenses immunitaires et des systèmes de réparation peut être diminués par les réactions au stress.

Les mécanismes du stress sur le corps, concernent le système nerveux central, le système nerveux végétatif, le système endocrinien et le système immunitaire. Ces systèmes sont étroitement liés entre eux.

---

[55] L'origine de la notion de stress : le modèle de Hans Selye et le « syndrome général d'adaptation » (2015) edition-tissot.fr

- Le stress active le système nerveux central :
    - La formation réticulée est stimulée, ce qui va provoquer une augmentation du tonus musculaire. Les muscles et les tendons ont alors une charge biomécanique plus importante.
    - La glande corticosurrénale est stimulée et libère des corticoïdes (corticostérone, cortisol) qui a un effet de rétention d'eau. Ce qui peut provoquer des œdèmes, qui vont venir comprimer les tissus adjacents et favoriser l'apparition de syndromes canalaires (ex : syndrome du canal carpien).
    - La production et la libération de cytokines (interleukines) par ce système, favoriseraient, voire provoqueraient des inflammations des tendons
- Le stress active le système nerveux végétatif, il va y avoir sécrétion de catécholamines (adrénaline et noradrénaline). Ces substances, libérées dans le sang, ont un effet de constriction sur les artères vascularisant les muscles et les tendons. Les tissus sont moins vascularisés et on un apport en nutriments et en oxygènes appauvris, ce qui va limiter le processus d'auto-guérison des microlésions des fibres tendineuses suites aux contraintes biomécaniques excessives.

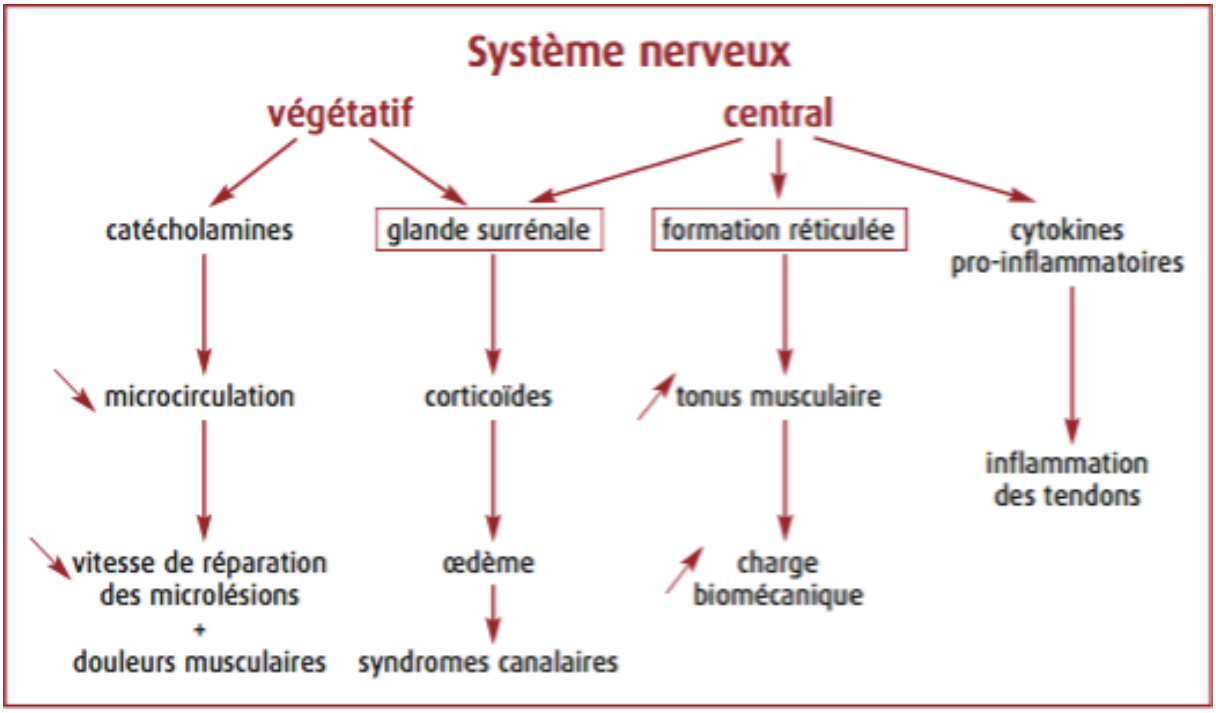


Figure 12 : lien entre le stress et les TMS[56]

[56] INRS, Guide TMS (juillet 2011)

Ces éléments peuvent se retrouver dans des analyses médicales, le dosage des catécholamines dans les urines et le dosage du cortisol et des cytokines dans la salive. Il est donc possible d'objectiver le stress. Cependant ces techniques restent encore du domaine de la recherche. En entreprise, le stress est mis en avant grâce à des questionnaires.

1.3.3 Le caractère multifactoriel des TMS

Nous avons situé la problématique des troubles musculo-squelettiques dans un contexte social et actuel en matière de santé au travail. Tant pour l'organisation que pour le travailleur, l'enjeu est de taille et doit nécessairement s'ancrer dans une démarche préventive et collaborative.

Il se trouve que les TMS sont des troubles chroniques, sans prodromes (symptôme avant-coureur). En effet les symptômes apparaissent de manière générale qu'après une exposition prolongée aux facteurs de risque. Tout en sachant que la combinaison de plusieurs de ces facteurs augmentent considérablement le risque de TMS. De plus la gravité d'un facteur de risque dépend de son degré d'intensité, de sa fréquence, de sa durée et de la perception l'individu par rapport à son travail[57].

Des études épidémiologiques ont été rapporté dans le compte rendu du 19ème congrès de l'Association internationale d'ergonomie (IEA) en 2015[58]. L'intérêt n'était pas de démontrer le caractère multifactoriel des TMS, mais de comprendre les interactions entre les facteurs et leurs conséquences sur la santé des travailleurs.

Ainsi, la première étude vise a analysé l'impact de l'association des facteurs personnels, psychosociaux et biomécaniques entrainant la survenue de syndromes du canal carpien, sur l'incapacité de travail auprès de 4321 salariés pendant sept ans. Dans cette étude, l'incapacité de travail était prise en compte dans des situations telles que des changements du rythme de travail, une perte de temps dans le travail, ou un changement de travail survenu suite à un syndrome de canal carpien.

---

[57] LOUREL, M., ABDELLAOUI, S., COURTAT, E., BARON, G., & VILLIEUX, A., Santé et travail : le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (2008)

[58] Compte-rendu du 19e congrès de l'Association internationale d'ergonomie (IEA) « Reaching out through Ergonomics » (Août 2015)

Les données montrent que 183 travailleurs ont eu une incapacité de travail, la situation la plus citée est le changement de rythme de travail suivi par le changement de travail et la perte de temps. Les femmes étaient plus touchées et les conditions médicales (diabète, maladies de la thyroïde ou grossesse) n'étaient pas associées à une déclaration plus importante d'incapacité de travail.

Une autre équipe de recherche a recherché la relation entre les inégalités sociales et les conditions de travail en lien avec la survenue de TMS. Les résultats, sur 2434 femmes et 2 632 hommes, ont montrés que l'apparition des TMS était inéluctablement associée aux éléments suivants :

- La charge physique de travail,
- Les exigences quantitatives du travail,
- La charge émotionnelle,
- Le manque de perspectives de promotion,
- L'expérience involontaire d'une période sans travail dans les vingt-quatre derniers mois précédant l'enquête.

Comme le présente, la figure 13, tous les facteurs sont liés

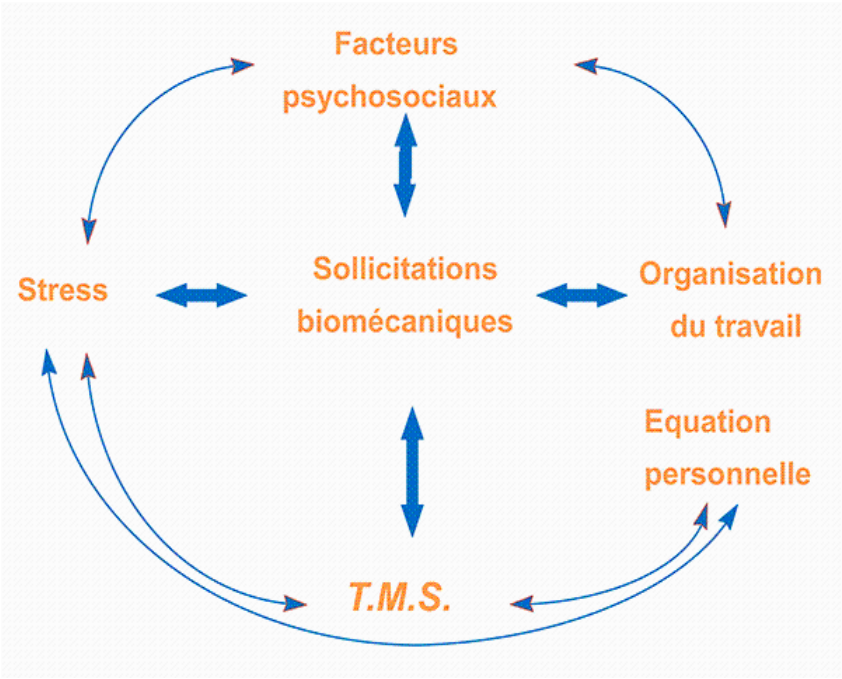


Figure 13 : Représentation du caractère multifactoriel des TMS[59]

[59] INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

1.4 Les enjeux des TMS

Les TMS représentent de nombreux enjeux qui sont à la fois, préventif (a.), social (b.) et économique (c.).

1.4.1 Un enjeu préventif

La multiplicité des facteurs de risques de TMS nécessite une prévention sur le long terme. Une démarche ergonomique est souvent sollicitée, qui va évaluer l'hypersollicitation de l'appareil musculo-squelettique, analyser le poste de travail ainsi que l'environnement de l'individu. Comme nous l'avons vu plus haut, l'INRS a développé des outils permettant d'évaluer ces risques (check-list OSHA, questionnaire TMS, SALSTA).

Cependant, cette démarche ergonomique doit être associé à une approche plus sociale, pour englober au mieux cet enjeu. De plus en plus de chercheurs et de préventeurs[60] utilisent des méthodes d'intervention multi-acteurs, le travailleur faisant partie de ces acteurs. En effet, la participation de ce dernier est primordial pour que cette prévention soit durable.

Cette vision plus globale permet d'étudier les risques psychosociaux des TMS et les facteurs entrainant du stress chez l'individu. Dans cette démarche, la sensibilisation des concernés aux avantages d'une bonne organisation de travail (gérer la contrainte du temps, aménager les temps de récupérations, entretenir des liens sociaux) est un objectif à prendre en compte.

Nous analyserons par la suite, quels éléments, l'ostéopathie, peut apporter à cette prise en charge.

1.4.2 Un enjeu social

Les TMS sont aussi des maladies de la vie de relation. Elles complexifient les interactions avec le milieu. « En cela, ce sont des maladies qui soulèvent avec force des questions sociales et leurs coûts indirects sont énormes. Consommation médicale, durées d'absence pour raisons médicales, coût du présentéisme chez les victimes, coût d'invalidité, faible employabilité chez des patients qui souvent sont peu diplômés, sur représentation des

[60] Compte-rendu du 19e congrès de l'Association internationale d'ergonomie (IEA) « Reaching out through Ergonomics » (Août 2015)

femmes, baisse de revenu, vieillissement fonctionnel prématuré, désocialisation sont autant d'éléments médico-sociaux constitutifs du phénomène TMS[61]. »

C'est aussi un enjeu, pour les cadres qui dirigent leur employé. S'ils ne prennent pas en compte la dimension de ces TMS, la productivité de travail ne sera pas pérenne et ils risquent d'être confronté à des situations plus difficiles.

1.4.3 Un enjeu économique

Le coût des TMS, conséquent pour les sociétés industrialisés[62], est difficile à chiffrer. Les coups sont répartis, selon l'Anact[63], en différentes catégories :

- Le coût financier direct :
  - Participation à l'indemnisation journalière
  - Participation à la prise en charge médicale, pharmaceutique et hospitalière)
- Le coût financier indirect :
  - Coût lié à l'absence : perte de production, coût en temps de gestion du remplacement, coût de l'intérim
  - Coût lié au licenciement éventuel
- Le coût organisationnel :
  - Perturbation de la production
  - Climat social perturbé
  - Image de l'entreprise altérée

Source: Carsat Nord-Picardie 2010 Tableau	COUTS MOYENS DIRECTS EN EUROS (Indemnités journalières, soins, rente ou capital)	DUREE MOYENNE D'ABSENCE EN JOURS	% DE MP * avec IPP *	TAUX I.P.P. MOYEN
MP 57				
Épaule	**34 352**	**329**	**74**	**10**
Coude	**13 485**	**218**	**52**	**5**
Poignet, main et doigt	**9 047**	**168**	**28**	**4**
Genou	8 834	128	20	5
Cheville et pied	14 774	178	60	3
Plusieurs lésions	17 382	338	45	5

Tableau 4 : représentation des coûts directs.

[61] APTEL, M., VEZINA, N., Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique

[62] Agence européenne pour sécurité et la santé au travail, Prévenir les troubles musculo-squelettiques liés au travail (2000)

[63] Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail, Les troubles musculo-squelettiques (2010)

Certaines études évaluent que les coûts indirects et organisationnels correspondent entre 10 et 30 fois les couts directs[64]. Ces derniers ont augmenté avec l'évolution des reconnaissances des TMS. Cependant cette reconnaissance est peu objective de la réalité de l'étendue de la pathologie.

La croissance du nombre de cas de TMS par an va obligatoirement avoir des effets économiques. Le coût moyen estimé d'un TMS (soins et indemnisations compris) est supérieur à 21 000 euros. En 2012, les TMS indemnisés ont entrainé la perte d'environ 10 millions de journées de travail ainsi qu'un milliard d'euros de frais couverts par les cotisations d'entreprises.

Figure 14 : coût des frais de couvertures par les cotisations d'entreprise[65].

Il est évident que les effets économiques sont considérables. La santé est atteinte, qu'elle soit physique ou morale, mais il existe aussi une baisse de la productivité de l'individu touché par un TMS. Cela nécessite souvent des remplacements qui engendrent des frais supplémentaires et des heures de formations, prises sur la productivité de l'équipe.

[64] http://carsat-nordpicardie.fr
[65] INRS, Guide TMS (juillet 2011)

Dans cette partie, nous avons pu distinguer l'origine des troubles musculo-squelettiques et les problématiques qu'ils apportent. Leurs interprétations sont complexes, leurs facteurs de risques nombreux, leurs évolutions grandissantes et leurs enjeux préoccupants.

Les TMS sont conséquents à tout point de vue et mérite l'intérêt que porte la santé publique à son égard.

Par la suite, nous analyserons le poste de travail informatique afin de comprendre les aspects qu'ils comportent et les répercutions qu'il peut avoir sur l'individu.

Partie 2. Le poste de travail

Tout d'abord nous identifierons les paramètres réglables du poste de travail (I.), ensuite nous analyserons l'incidence de la position assise sur le corps (II.) puis les effets qui en découlent (III.).

2.1 L'identification

Cette représentativité, se fera par le billet de données statistiques (A.), d'une description du poste et de son environnement (B.), et enfin de l'organisation de travail des taches informatisées (C.).

2.1.1 Les données statistiques

En France, le nombre de TMS était de 46 538 pour l'année 2012, 5% de ces TMS étaient attribuables au travail sur écran[66].

Les ordinateurs sont devenus un élément incontournable de notre environnement de travail. En 2005, plus de 16 millions de salariés en France étaient utilisateurs d'informatique. Dans le secteur tertiaire, le pourcentage de salariés travaillant sur écran au moins 20 heures par semaine est passé de 14,5 en 1994 à 25,2 en 2003.

En 2012, un français passait, en moyenne, 36 h par semaine face à un écran, tous supports confondus (activités professionnelles et loisirs cumulées)[67].

2.1.1.1 L'ergonomie du poste de travail

2.1.1.1.1 S'asseoir

Nous allons décrire, les paramètres à mettre en place pour une meilleure ergonomie au poste de travail informatique. Cependant il faudra toujours garder en tête qu'il n'y a pas de position parfaite mais un ensemble de positions, à adapter en fonction des situations de travail et éviter les postures extrêmes, le dos « rond » ou le dos trop « creusé ».

---

[66] INRS, Dossier Travail sur écran (2017)

[67] http://Credoc.fr (centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie)

Toute position maintenue trop longtemps finissent par être inconfortable. Il y a tout de même quelques repères pour une bonne tenue à son poste de travail :

- Les épaules sont relâchées, non relevées,
- Le dos est contre le dossier, l'inclinaison peut varier en fonction des taches de travail,
- Les coudes sont proches du corps,
- Les avants bras sont horizontaux,
- Les poignets et les mains sont dans l'axe de l'avant-bras,
- Les jambes à 90° avec le tronc,
- Les genoux sortent légèrement du siège,
- Les pieds reposent sur le sol, possibilité de mettre un marchepied si la chaise est trop haute,
- Il y a suffisamment de place pour étendre les jambes.

La qualité du siège a son importance pour permettre une essence dans les paramètres cités ci-dessus. Pour choisir un siège ergonomique, il faut se baser sur les critères suivants :

- Une hauteur réglable, pour que les jambes soient à 90° en même temps que les pieds reposent sur le sol. Pour cela, lorsque la personne est debout, l'assise se retrouve au niveau des genoux.
- L'assise doit permettre une bonne répartition des pressions du bassin et des cuisses sans avoir d'effets de pression. Et ne doit pas être trop profonde pour que le creux poplité (l'arrière des genoux) ne soient pas comprimés et permettre les fléchissements et étirements des muscles.
- Il doit posséder un appui lombaire réglable en hauteur et en profondeur pour pouvoir reposer le dos dessus.
- Les accoudoirs sont réglables, pour pouvoir les mettre à hauteur du plan de travail
- Il doit être mobile, rouler sur n'importe quelle surface.

Il faut surtout que le siège soit un outil personnel, qui se règle en fonction de la morphologie de l'utilisateur, de son poste de travail et des différentes taches de travail. Pour ces dernières, on peut mettre en avant que seule la position d'inclinaison en arrière (5 à 15 degré) est conseillé lors de la saisie informatique. Pour les postes d'écriture et de lecture, une position à 90° est plus adapté. Le but est de développer un réflexe de réglage du siège.

En ce qui concerne la morphologie, elle va avoir une influence sur l'inclinaison de l'assise :

- Horizontale dans la majorité des cas ;
- Inclinée vers l'avant en cas de cyphose thoraco-lombaire (dos rond) ;
- Inclinée vers l'arrière en cas d'hyperlordose (dos creux).

2.1.1.1.2 Le plan de travail

La disposition du plan de travail a aussi son importance pour éviter les sollicitations dans de trop grandes amplitudes et les postures d'inconfort[68].

L'écran doit être centré face à l'utilisateur, le haut de l'écran au niveau des yeux. Ce dernier paramètre est majeur car il joue sur la flexion de la tête. Un écran trop bas, n'aide pas à garder le dos droit et va sur solliciter les muscles du cou et entrainer des cervicalgies. Un écran trop haut, va demander plus de concentration visuelle car les yeux convergent mieux vers le bas que vers le haut.

Si la situation ne permet pas de mettre le haut de l'écran au niveau des yeux, comme par exemple sur un ordinateur portable, il est recommandé de le surélever et d'utiliser un clavier externe pour pouvoir travailler.

L'inclinaison en arrière de l'écran de 10/20 degré va diminuer les efforts visuels d'adaptation et ainsi entrainer moins de fatigue visuelle sur le long terme.

En cas d'utilisation de plusieurs écrans, il est conseillé de les rapprocher les uns des autres pour permettre une économie de mouvement et que les rotations de tête ne dépassent pas la zone de confort (10 degré à droite et à gauche).

Le clavier repose à plat, pour que les poignets restent dans l'axe de l'avant-bras. Un clavier incliné vers le haut à l'aide des barrettes, entraine une extension du poignet et a pour effet de comprimer le canal carpien et d'augmenter le tonus des muscles extenseurs.

Il doit être centré, la barre d'espace en face du nombril et le plus proche du corps possible pour les coudes restent un peu près à 90° (pour cela il est important que les accoudoirs soient au même niveau que le plan de la table)

[68] Ergonomie du clavier et du poste de travail informatique, http://bepo.fr/wiki/Accueil

A noter que l'utilisation de repose poignet est intéressante pour pouvoir poser les mains, sans qu'elles soient en extension, et permettre aux épaules de se relâcher. Il faut veiller à ce qu'il n'empêche pas les mouvements du poignet et le déplacement des doigts.

L'apprentissage d'une méthode de dactylographie peut aussi être une solution pour gagner en confort et en productivité.

La souris doit être placée dans le prolongement de l'épaule et sur le même plan que le clavier. Le tapis de souris a un intérêt particulièrement intéressant. Il évite que la souris ne s'écarte du plan de travail. Sans cet outil, l'individu a tendance à écarter le bras pour reprendre la souris. Ce mouvement d'écartement crée une sur sollicitation du membre supérieur et peut être à l'origine de douleur d'avant-bras ou d'épaule que l'on appelle syndrome de la souris[69].

L'ensemble de ces informations sont réunis dans la partie réflexion (3.3) de la partie 3.

2.1.1.1.3 Le local

L'emplacement du bureau dans le local fait partie des paramètres à prendre en compte pour une bonne ergonomie de travail.

L'opérateur doit avoir assez d'espace pour bouger et se déplacer ainsi que pour entreposer ses affaires. La surface minimale recommandée est de 10 m^2 par personne, que le bureau soit individuel ou collectif[70].

L'œil est l'organe le plus sollicité lors d'une séance de travail devant un écran, cette notion est trop négligée par les personnes souffrant de maux de tête, d'étourdissement ou de troubles de la vue.

Il est déconseillé d'avoir le moniteur contre un mur. La vision de loin dans le champ visuel permet de reposer sa vision et d'éviter d'être toujours en vision de près, ce qui fatigue rapidement les yeux. En cas de trouble de la vue, regarder loin au-dessus de l'écran, est un bon réflexe.

---

[69] https://lasante.net/fiches-conseil/pathologies/syndrome-de-la-souris.htm

[70] INRS, L'aménagement des bureaux. Principales données ergonomiques, coll. «Fiche pratique de sécurité », (2007)

De même, concernant l'orientation du bureau, il faut éviter d'avoir une fenêtre derrière ou devant le bureau. Dans le premier cas, la source de lumière va créer un reflet, un contre-jour sur l'écran. Dans le deuxième cas, la luminosité va éblouir la personne qui devra forcer sur sa vue pour voir. Il est donc conseillé d'orienter son bureau perpendiculairement à la fenêtre.

Les sources lumineuses ne doivent pas être trop proche de l'écran mais son nécessaire. La lumière de l'écran n'est pas suffisante pour lire sans forcer sur ses yeux.

Plus la lumière est vive et claire, plus elle émet de la lumière bleue. En cas d'exposition intense et prolongée, cette lumière peut être néfaste pour le cristallin, la rétine et notre cycle biologique[71]. Ce problème est présent sur les sources lumineuses des écrans d'ordinateurs. La solution minimale consiste à baisser l'intensité des écrans. Mais il en existe d'autres plus efficaces :

- Port de lunette anti-lumière bleue
- Travailler en « vidéo inversée » (texte en clair sur fond sombre)

2.1.2 L'organisation du travail des taches informatisées

2.1.2.1 Les caractéristiques des taches informatisées

80% des utilisateurs d'écran travaillent dans le tertiaire et les différentes tâches de travail peuvent inclure[72] :

- La saisie de données
- L'acquisition de données
- La communication interactive ou dialogue
- Le traitement de texte

Nous allons voir que l'interaction, le dialogue entre l'ordinateur et l'utilisateur est différent en fonction des activités citées.

La saisie de données se limite à la frappe sur le clavier de chiffres et de symboles. L'interaction avec l'ordinateur est considérée comme très réduite.

La tâche primordiale de l'acquisition de données est de demander des informations à une banque de données et de les utiliser dans le cadre d'un dossier ou pour fournir des

[71] Ergonomie du clavier et du poste de travail informatique, http://bepo.fr/wiki/Accueil
[72] INRS, Écrans de visualisation (juin 2014)

renseignements. Il y a plus de dialogue entre l'opérateur et l'ordinateur que dans la saisie des données.

La communication interactive, comprend les 2 taches précédentes avec un contenu plus varié, un degré de liberté plus grand, nécessitant une réflexion pour différencier les informations à traiter et apporter une solution Ceci implique une participation plus active des opérateurs.

Le traitement de texte, est la saisie d'informations, dont le contenu a un sens pour l'opérateur (exemple : secrétariat).

2.1.2.2 L'organisation temporelle

L'employeur organise l'activité du travailleur de telle sorte que son temps quotidien de travail sur écran soit périodiquement interrompu par des pauses ou par des changements d'activité réduisant la charge de travail sur écran (art. 4542-4 du code du travail)[73].

Le travail sur écran sur une journée entière n'est pas souhaitable, malgré le caractère habituel de notre époque. Tout travail sur écran, d'une durée quotidienne supérieure à 4 heures devrait être alterné avec d'autres activités sans écran.

Cela permet de diversifier les sollicitations et donc de réduire le risque de fatigues visuelle et posturale. On parle de « pause active » pour le travail sur écran.

Dans les cas, où l'opérateur n'a pas la possibilité de changer d'activité. Il y a nécessité d'interrompre périodiquement le travail par des pauses spécifiques :

Pour les activités de saisie, où la contrainte visuelle et posturale et la répétitivité est importante, il est recommandé de prendre une pause d'au moins 5 minutes après environ 45 minutes de travail sur écran. Et de 10 minutes si le travail est sous contrainte temporelle.

Dans les tâches conversationnelles, qui sont moins astreignantes que les tâches de saisie, la pause active sera d'au moins 15 minutes après environ 2 heures de travail sur écran.

Il n'existe que des directives relatives aux durées de travail. Celles-ci incitent les partenaires sociaux à analyser les risques pour organiser au mieux les alternances travail-pause. Durant ces pauses, l'opérateur doit quitter son poste de travail et bouger !

[73] http://Legifrance.gouv.fr

2.2 Les incidences de la position assise

« Le mobilier moderne dans les écoles, les usines et les bureaux est construit de manière à ce que personne ne puisse l'utiliser correctement. Chaque jour, les gens assis pendant de nombreuses heures penchées sur leurs tables dans des postures extrêmement nocives pour le dos. Personne ne devrait être surpris que plus de la moitié de la population se plaint aujourd'hui de maux de dos. Dans aucun autre domaine de l'activité humaine est un écart similaire entre la théorie et la réalité trouvée. Une étude plus approfondie des postures assises "normales" expliquera pourquoi personne n'est capable de s'asseoir dans la position "idéale" »[74].

Mandal, une référence dans le domaine de l'ergonomie, explique que la posture assise n'est pas faite pour l'homme. Cette posture référencée avec un regard quasiment à l'horizontal nécessite au moins 90° degré de flexion de l'articulation de la hanche. Cependant les capacités de cette articulation chez l'humain, se limite à 60°[75].

Les 30° restant vont être compensé par l'aplatissement de la courbure lombaire, qui ne sera pas sans conséquences pour la colonne.

Des rappels sur la physiologie de la colonne (1.) et de la biomécanique (2.) sont nécessaire pour comprendre les influencent des paramétrages du poste de travail (3.) et les effets de la position assise (III.).

2.2.1 La physiologie de la colonne

La colonne vertébrale est une structure aux multiples fonctions, soumise continuellement à la gravité et aux contraintes mécaniques du corps. Les 3 principales fonctions sont, la protection, le mouvement et la posture[76].

La protection : la colonne vertébrale est constituée d'un empilement de vertèbres, éléments durs, et de disques intervertébraux, éléments fibreux et souples. Les vertèbres se divisent en deux parties, en avant le corps vertébral et en arrière l'arc vertébral. Ce dernier

[74] MANDAL, A.C., The Seated Man: Homo Sedens. Dafnia Publications, Klampenborg, Denmark (1985)
[75] Annales de Kinésithérapie, Thérapie manuelle et techniques de rééducation, (1984)
[76] JULY, J.-L., Anatomie de la posture et du mouvement, Chaînes ostéo-musculaires du sujet sain et pathologique

contient la moelle épinière et va venir la protéger par les arcs vertébraux et les ligaments qui lient les arcs osseux au corps vertébral.

Le mouvement : l'alternance de disques entre chaque vertèbre permet, à l'aide des systèmes musculaires et ligamentaires, une mobilité de la colonne. Pour assurer ces actions, les muscles du dos présentent des particularités d'endurance et de force.

La posture : la morphologie des vertèbres va évoluer en fonction de sa localisation. En effet à la partie basse de la colonne, les corps vertébraux sont plus larges et les disques plus épais. Ces structures vont progressivement diminuer à mesure que l'on remonte vers les cervicales. Ceci est dû à la charge et à la répartition du poids sur la vertèbre et va permettre de créer un maintien, une posture.

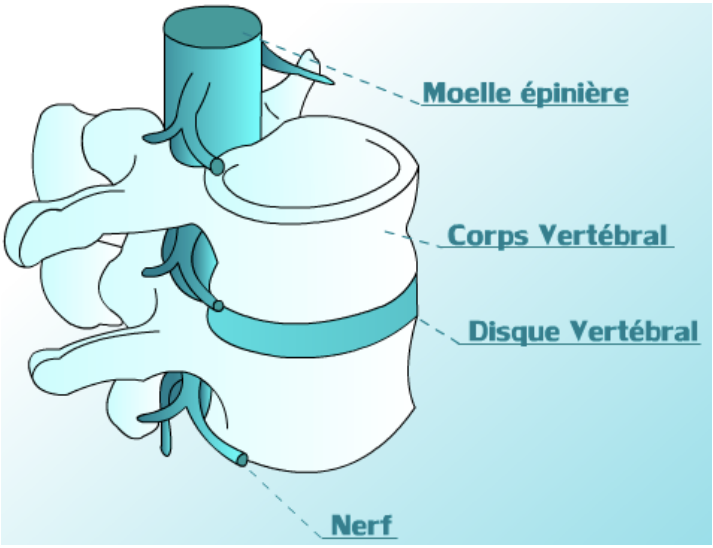


Figure 15 : Anatomie de la colonne [77]

Le disque intervertébral est un fibro-cartilage interposé entre deux vertèbres. Il est composé de trois parties principales[78] :

- Les lames basales, plaques cartilagineuses adhérentes aux plateaux vertébraux, dont la partie centrale est criblée de nombreux orifices permettant les échanges entre le disque et l'os.

[77] http://neuro-chirurgie.com

[78] VAN CUYCK, A., & MILO, É., Physiologie et mécanique des disques, Anatomie du disque inter vertébral

- L'annulus fibrosus en périphérie, formé d'une vingtaine de lamelles concentriques, dont la direction des fibres varie d'une lamelle à l'autre.
- Le nucléus pulposus, masse gélatineuse occupant la moitié du volume du disque, très déformable, mais inextensible et incompressible, et très fortement hydrophile.

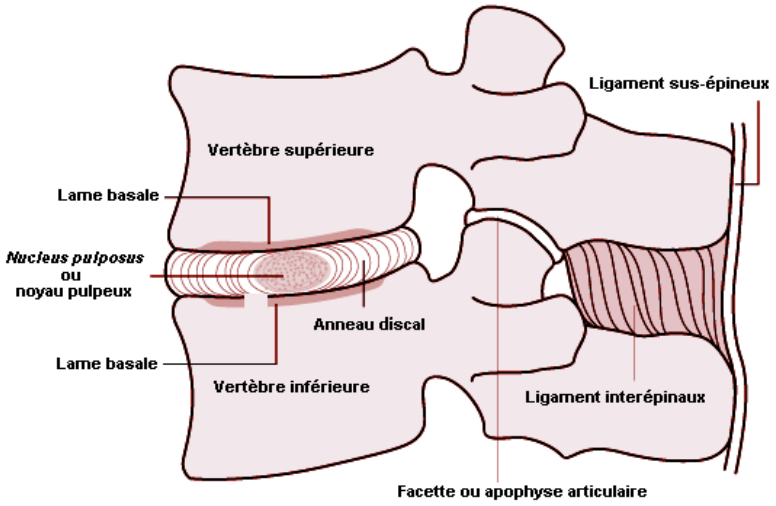


Figure 16 : Le disque entre les vertèbres[79].

L'épaisseur des disques lombaires augmente progressivement de L1-L2 à L5-S1 de 10 à 15 mm. Il a la particularité de ne pas être vascularisé. La nutrition est assurée par les plaques cartilagineuses, ainsi que l'élimination des déchets, par diffusion avec les corps vertébraux. Ce mécanisme de diffusion est facilité par les variations de pression hydrostatique qui s'appliquent au disque. Le disque se « dégonfle » lorsqu'il est comprimé et se « remplit » lorsqu'il est décomprimé (exemple : en position allongée). Ces échanges liquidiens sont observés en permanence au cours des activités de la vie courante et permettent au disque de se nourrir. Ils expliquent que les mouvements du corps et les changements de position sont important pour que le disque garde son élasticité et sa capacité d'adaptation.

2.2.2 La biomécanique

Le rachis doit être à la fois stable et mobile. Cette stabilité est assurée par un système articulaire formant un trépied fonctionnel avec les articulations postérieures et le corps vertébral. Le disque intervertébral est intégré dans cette "unité fonctionnelle " et permet la mobilité segmentaire.

[79] Bureau international du travail, Encyclopédie de sécurité au travail, 3ème édition Française

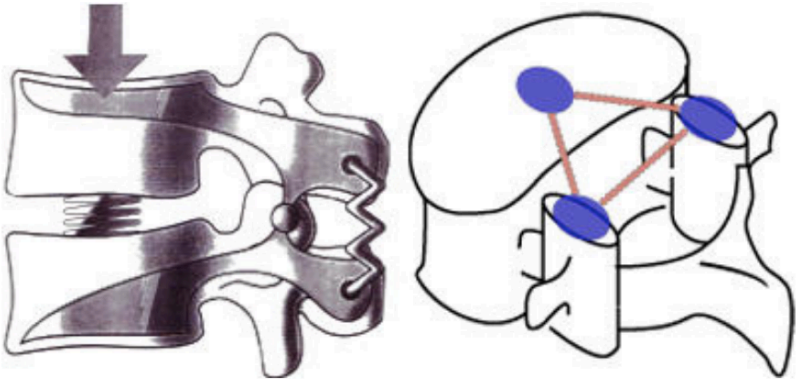


Figure 17 : représentation de la répartition des forces sur la vertèbre[80].

Cette mobilité augmente progressivement de haut en bas, passant en moyenne de 12° en L1-L2 à 25° en L4-L5. Le disque L5-S1 est moins mobile[81].

Le disque est soumis à d'importantes forces de compression, mais aussi de traction et de cisaillement (avec les rotations, qui sont mal tolérées par le disque), pouvant créer des lésions, des fissures au niveau de l'annulus.

La pression intra-discale est très variable selon la position. Dans la figure 18, on étudie la charge supportée par le disque L3-L4 chez un homme de 70Kg. La charge est exprimée en pourcentage du poids du corps.

[80] http://vepi.fr

[81] VAN CUYCK, A., & MILO, É., Physiologie et mécanique des disques, Anatomie du disque inter vertébral

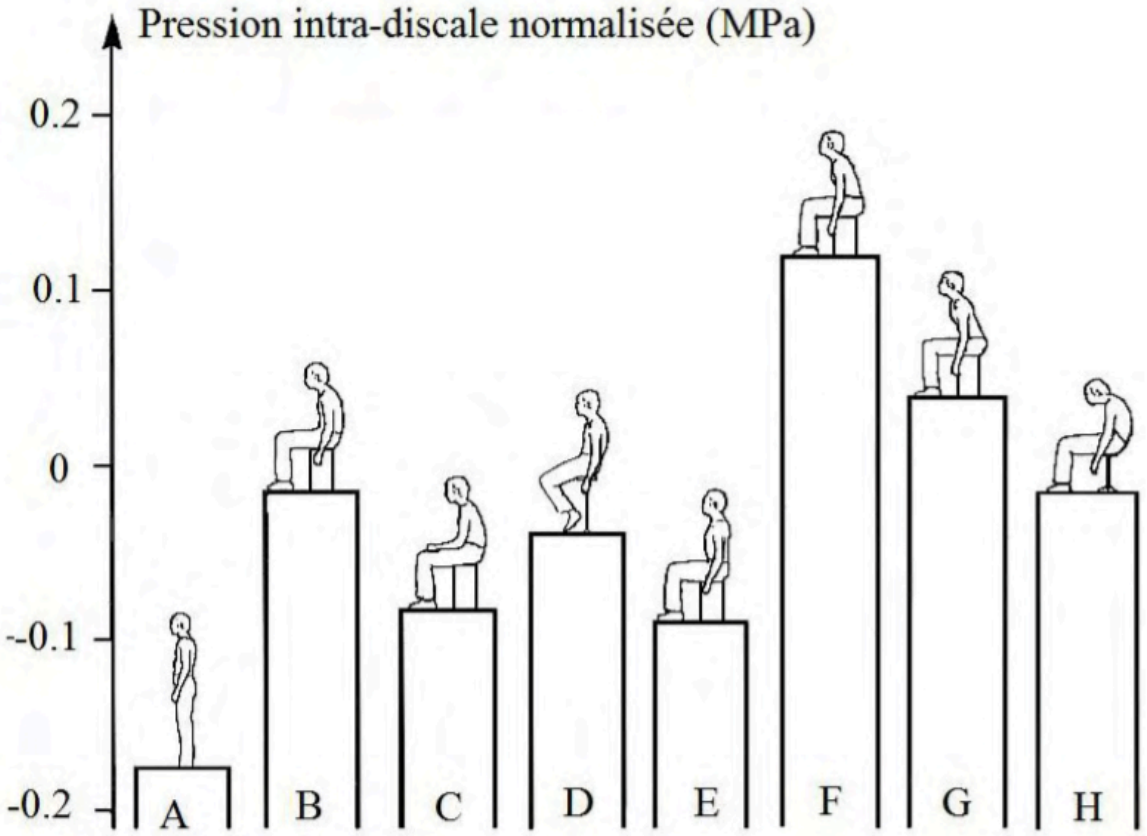
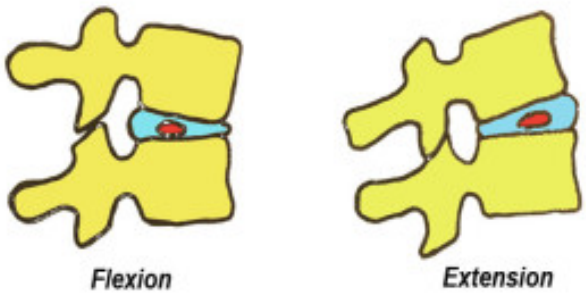


Figure 18 : répartition des pressions intra-discale en fonction de la position[82].

Lors de la flexion et de l'extension, le nucléus (masse gélatineuse) va se déformer au sein du disque afin d'équilibrer les pressions sur la vertèbre. Le disque va prendre une forme de triangle à base postérieure lors de la flexion et à base antérieure lors de l'extension.



La flexion va être le plus contraignant pour le disque car la pression n'est plus répartie sur les 3 axes du trépied. Le mouvement crée l'écartement des facettes articulaires postérieures

[82] Biomécanique des disques lombaires et station assise de travail Annales Kinésithérapie (1989)

et la charge est transférée sur le corps vertébral. Cette position procure une plus grande stabilité du bas du corps, ce qui facilite la précision des bras et des mouvements de la tête en plus de permettre des changements rapides entre la posture de travail et celle de repos[83].

Des chercheurs ont étudié les courbures vertébrales lors de quatre positions assises différentes sur un même siège (Figure 19) :

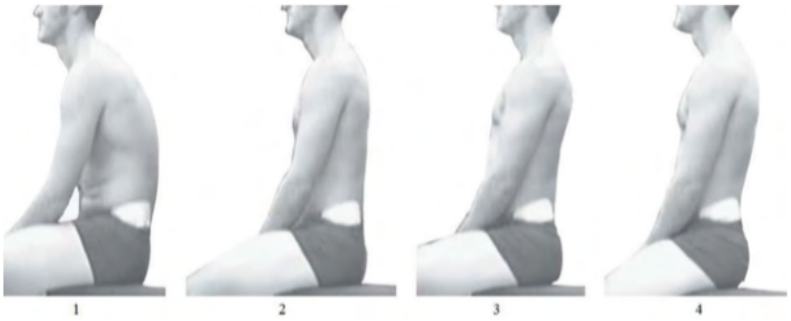


Figure 19 : Études des courbures vertébrales en fonction de quatre positions assises. 1 = Décontractée : cyphose dorsale et lombaire, 2 = dos plat, 3= grande lordose : lordose dorsale et lombaire et 4 = petite lordose : cyphose dorsale et lordose lombaire.[84]

Ils ont montré que dans toutes les positions, la cyphose dorsale physiologique persiste, même si elle était parfois moins prononcée. La lordose lombaire était présente dans les positions 2, 3 et 4. Cependant, lors d'une posture décontractée (1), elle disparait et se transforme en cyphose. On peut donc en déduire que la mobilité articulaire et la variation des contractions musculaires permettent le maintien de postures très différentes sur un même type de siège.

Le niveau d'activité musculaire a été étudié dans la position assise redressée et la position assise relâchée, afin d'évaluer le rôle des muscles en fonction de la position. Cette activité musculaire est évaluée au moyen d'électromyogramme (EMG) qui va enregistrer l'activité électrique du muscle.

[83] KROEMER, K.H.E., Seating in plant and office, American Industrial hygiene Association Journal (1971)
[84] CLAUS, A.P., HIDES, J.A., MOSELEY, G.L. and HODGES, PW., Is 'ideal' sitting posture real?: Measurement of spinal curves in four sitting postures. Manual Therapy (2009)

Le schéma suivant montre l'activité électrique des muscles grand dorsal, trapèze et érecteurs du rachis, considérés comme des muscles posturaux[85].

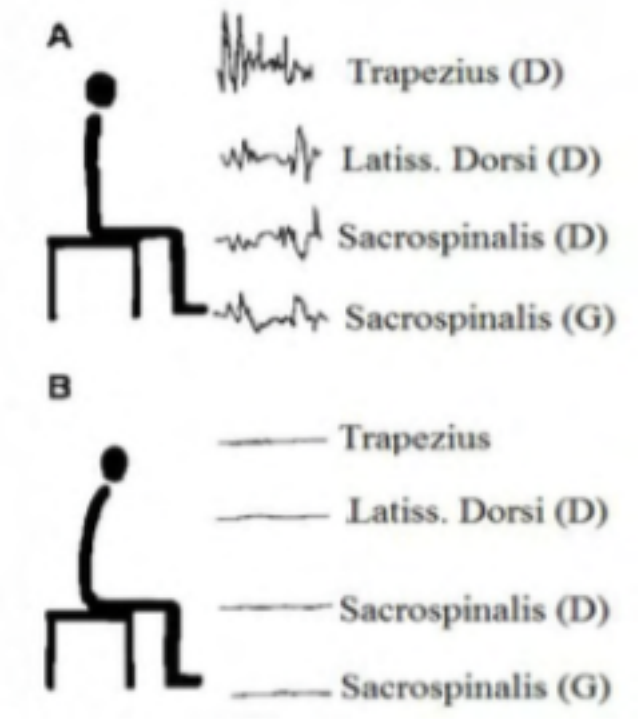


Figure 20 : Électromyogramme des muscles posturaux du tronc en fonction de la position. Lundervold, 1951[86].

Ces travaux ont mis en évidence que lorsque le sujet adoptait une posture redressée, la lordose lombaire est conservée mais l'électromyogramme du trapèze, du grand dorsal et des érecteurs spinaux augmentait comparativement à une posture relâchée.

Callaghan et McGill, suggérés que cette augmentation de l'activité musculaire pour maintenir la stabilité du bassin entrainé des dysfonctions musculaires et des erreurs de contrôle moteur susceptible de causer des désordres lombaires et des douleurs chroniques.[87]

Pour soulager ces douleurs, la position assise décontracté en flexion (cyphose dorsale et lombaire) peut être recommandée afin de réduire la fatigue musculaire, bien qu'elle augmente

[85] VACONSIN, M., Thèse : Mobilier ergonomique et contraintes biomécaniques subies par le système musculo-squelettique en posture assise

[86] LUNDERVOLD, A.J.S., Electromyographic investigation of position and manner of working in typewriting. Acta Physiologica Scandinavica (1951)

[87] CALLAGHAN, JP., MCGILL, SM., Muscle activity and low back pain load under external shear and compressive loading, (1995)

la pression intra discale et donc le risque d'usure du disque. On parle de « recommandation contradictoire »[88].

2.2.3 Les effets des paramètres de la chaise

2.2.3.1 La hauteur de la chaise

La hauteur de l'assise influence les contraintes biomécaniques subies par la colonne. L'augmentation de la hauteur va avoir pour conséquence, de majorer la flexion de la tête afin de conserver une bonne distance œil-objet. Sachant que pour rester dans les paramètres de confort, il ne faut pas dépasser 40° de flexion.

On observe aussi une diminution de la flexion de hanche. Pour compenser, le bassin va s'antéverser (partir vers l'avant). Ce qui va avoir pour conséquences d'augmenter la lordose lombaire et la sollicitation des muscles posturaux postérieurs[89].

Une compression sur l'arrière des cuisses peut être ressenti, et aura pour incidence de créer un inconfort et sur le long terme de diminuer le retour veineux.

2.2.3.2 L'angle de l'assise

Lorsque l'assise est horizontale, la force de gravité est perpendiculaire à l'assise, en revanche, lorsqu'elle est inclinée vers l'avant la force de gravité va provoquer un effet de glissement du bassin vers le bas et vers l'avant.

Une étude[90] montre que la meilleure inclinaison est de 5° vers l'avant. Elle crée 1,4% de courbure lombaire sans créer de force de compression au niveau lombaire comparativement à 10° ou 15°.

De plus cette inclinaison à tendance à diminuer l'activité musculaire des érecteurs spinaux au niveau lombaire[91].

---

[88] BOUISSET, S., MATON, B., Muscles, posture et mouvement, Bases et applications de la méthode électromyographique (1995)

[89] BRIDGER, R.S, Postural adaptations to a sloping chair and work surface. Human factors, (1988)

[90] BENDIX, T., SORENSEN, F.B., Posture of the trunk when sitting on forward inclining seats.

[91] O'SULLIVAN, K., O'DEA, P., DANKAERTS, W., O'SULLIVAN, P., CLIFFORD, A. and O'SULLIVAN, L., Neutral lumbar spine sitting posture in pain-free subjects. (2010)

Cependant le niveau d'activité musculaire des membres inférieurs (soléaire, vaste médial et vaste latéral) a tendance à augmenter. Ceci augmente les charges appliquées sur les articulations des membres inférieurs et le risque de fatigue musculaire.

Cette inclinaison a un effet bénéfique pour la colonne mais n'est pas adaptée à toutes les morphologies. Par exemple les personnes en surpoids, peuvent avoir des douleurs aux genoux à la marche, à cause de la charge corporelle. Il est préférable pour eux de garder l'assise horizontale.

Une inclinaison arrière impose au travailleur de s'appuyer contre le support lombaire favorisant un appui au dos et une baisse de l'activité des érecteurs lombaires. La lordose et le nombre de degré de liberté diminuent et la charge sur les disques augmente (deux fois plus que pour les autres inclinaisons).

2.2.3.3 L'utilisation du dossier et support lombaire

Le dossier va avoir un impact sur la pression intradiscale et l'activité musculaire. Lorsqu'un objet est manipulé loin du corps, la pression intradiscale est plus faible si le dos est appuyé contre un dossier. Les sièges assis sans dossier induisent des forces de compression plus élevées, même si le siège est incliné vers l'avant. Sans dossier l'activité des muscles érecteurs est comparable à la posture debout[92].

Les répercussions de l'inclinaison arrière sur la pression intra discale, ne sont pas compensé par l'ajout d'un dossier mais les diminuent.

Les supports lombaires ont été créé à partir de base de données anthropométrique et radiologique[93]. Ils ont observé que la posture est plus ergonomique lorsqu'un support lombaire est utilisé. Puis un EMG a mesuré l'activité des muscles en fonction de l'épaisseur du support.

Les résultats ont conclu que 1 à 2 cm est optimum afin de minimiser le travail musculaire des muscles du bas du dos. Les travailleurs assis avec un support lombaire, perçoivent une augmentation de la lordose et rapportent un soulagement de la douleur lombaire ainsi qu'une diminution de la sensation de jambes lourdes.

---

[92] BENNETT, D.L., GILLIS, O.K., PORTNEY, L.G., ROMANOVM M., SANCHEZ, A.S., Comparison integrate electromyographic activity and lumbar curvature during standing and during sitting in three chair. (1989)

[93] TAILLEFER, F., Thèse en biologie, Comparaison physiologique et biomécanique entre différentes postures assis-debout aux postures assis et debout (juin 2011)

2.2.3.4 Les accoudoirs

Les appui-bras, à 1cm plus haut que le niveau des coudes et à l'aplomb de l'épaule, diminuent la pression intradiscale ainsi que la sollicitation des trapèzes.

Plus haut, ils élèvent les épaules et provoquent une abduction du bras

Plus bas, le travailleur va adapter sa posture pour que les coudes s'appuient dessus, diminuant la lordose.

S'ils sont plus écartés que la largeur des épaules, l'abduction des bras augmentera et occasionnera ainsi une rotation interne de l'humérus.

2.3 Les effets de la position assise

Pour mieux comprendre les répercussions de la position assise, nous présenterons le mécanisme de la douleur dans le contexte du poste de travail informatique (A.), l'influence vasculaire et ces répercutions (B.) et la fatigue visuelle qu'elle entraine (C.).

2.3.1 Le mécanisme de la douleur

Les principales plaintes de TMS dans le travail informatisé, sont des douleurs aux épaules, le haut et le bas du dos, surtout le cou, et de plus en plus de salarié se plaignent des poignets.

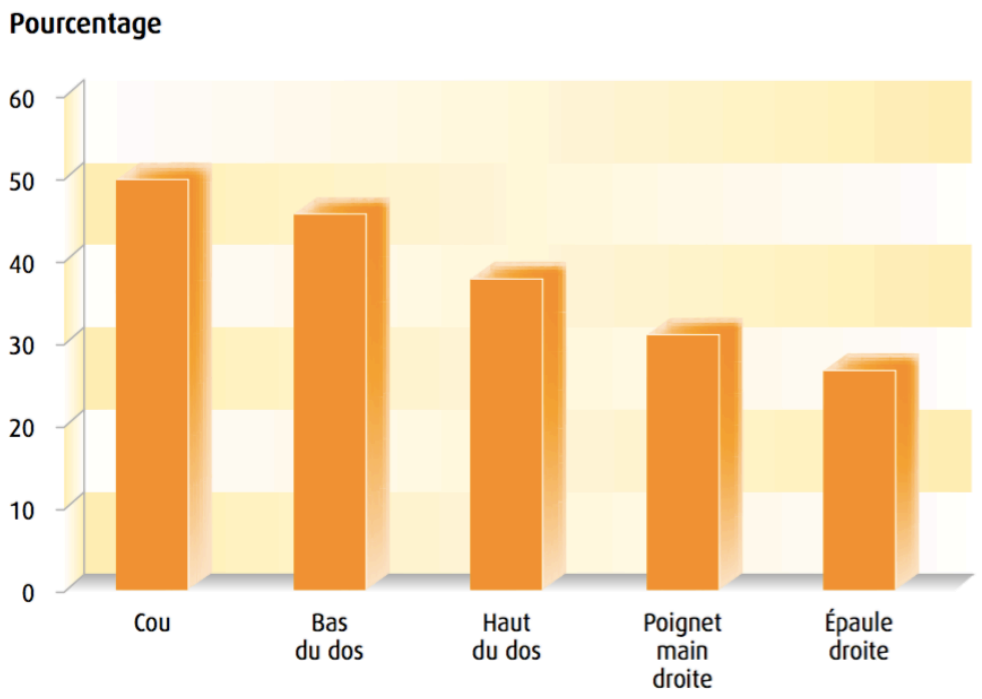


Figure 21 : Pourcentages de plaintes de TMS dans une tache de saisie de données[94].

Le travail sur un poste d'ordinateur s'effectue dans un plan presque vertical, ce qui explique la prédominance axiale des douleurs. La position de la colonne est statique et l'angle visuel va jouer sur les flexions/extensions des vertèbres cervicales.

De plus, les postures inconfortables sont fréquentes. Le cou en extension pour regarder l'écran ou en flexion pour regarder les touches du clavier, les poignets en appui sur la table pour la saisie sur le bloc numérique, le coude en extension pour manipuler la souris.

Certaines études mettent en avant, l'absence de formation à la frappe. Qui pourrait être une solution pour diminuer les mauvaises postures[95].

L'utilisation intensive de la souris génère un déséquilibre des sollicitations entre les deux mains. Ce qui explique les douleurs sur le membre supérieur gauche ne sont pas représentés sur la figure 21.

La tension musculaire induite par la posture est directement liée à l'origine de la douleur ou provoque une douleur secondaire à la diminution du flux sanguin du muscle qui accumule des métabolites à l'origine de crampes[96].

---

[94] CAIL, F., & APTE, M., « Biomechanical stresses in computer-aided design and in data entry », Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (2003)

[95] INRS, Écrans de visualisation (juin 2014)

[96] VOLLESTAD, N.K., & SEJERSTED, O., Biochemical correlates of fatigue, (1988)

La douleur musculaire est une réaction de défense qui donne un signal pour changer de posture. Dans ce contexte, il s'agit de douleurs fonctionnelles physiologique. De plus, il a été prouvé que les muscles dorsaux (riches en fibres lentes) ont une endurance significativement plus élevée que les muscles des bras et des jambes[97].

Cependant la contraction d'un muscle sur le long terme, diminue sa force maximale et son endurance. Il peut en résulter une action inadaptée qui altère le contrôle moteur et les mécanismes musculaires qui permettent le mouvement[98].

Il est fréquent que l'opérateur s'assoie trop en avant et soit avachit sur son poste de travail. Nous allons décrire le schéma mécanique musculaire d'une telle posture :

- Diminution de la lordose lombaire : Le bas du dos repose sur le dossier du fauteuil. On va avoir une flexion lombaire et une bascule postérieure du bassin. Ceci amène une fausse sensation de confort car les muscles du bas du dos sont étirés. Cet étirement durable et quotidien favorise l'instabilité ligamentaire et diminue la lordose lombaire.
- Augmentation de la cyphose thoracique : Lors de l'inspiration, le diaphragme se contracte et descend. Dans cette posture la pression abdominale est augmentée, et diminue la souplesse du diaphragme. Les muscles inspirateurs accessoires de la respiration (scalènes, sterno-cléido-occipito-mastoïdien) prennent le relai. Ces muscles s'attachent sur les cervicales et les deux premières côtes. Leurs contractions répétées, exercent des tensions sur ces structures. Le plexus brachial passant entre la clavicule et la première côte va se trouver compresser entre ces 2 structures et va perdre de son élasticité. Des douleurs de cou et des irradiations nerveuses, comme le canal carpien, peuvent apparaître.
- Augmentation de la lordose cervicale : L'opérateur courbé va redresser la tête pour regarder l'écran et donc augmenter l'extension cervicale. Les facettes articulaires postérieures des vertèbres cervicales sont comprimées et les muscles sous-occipitaux (à la base du crâne) contractés. Des douleurs de nuques, des maux de têtes vont apparaître faire le lit de l'arthrose facettaire.

---

[97] JORGENSEN, K., MAG, C., NICHOLAISEN, T., KATO, M., Muscle fiber distribution, capillary density, and enzymatic activities in the lumbar paravertebral muscles of young men. (1993)

[98] SPARTO, P.J., PARNIANPOUR, M., Estimation of trunk muscle forces and spinal loads

Il est important de rappeler que les facteurs de risque jouant un rôle dans l'apparition des TMS ne sont pas que biomécaniques. Dans ce mémoire, nous mettons en avant le mécanisme de la douleur afin de mieux le comprendre. Les autres facteurs (individuels, organisationnels, le stress et les facteurs psychosociaux) ont aussi une part de responsabilité à prendre en compte.

2.3.2 L'influence vasculaire et ces répercutions

La posture assise va avoir un effet sur le système vasculaire veineux. La circulation du sang dans les veines se fait grâce aux contractions des muscles environnants, pour remonter le sang jusqu'au cœur.

Le retour veineux est perturbé dans la position assise. Les jambes compressent les veines sur le rebord de l'assise. L'angle du genou et la compression du creux poplité vont avoir un effet négatif[99].

Ce ralentissement de la circulation sanguine peut provoquer une augmentation du volume du pied si les jambes demeurent dans cette position durant une longue période de temps. Après seulement 15 minutes de position assise, il a été observé une augmentation de 60% du volume des pieds[100]. Lorsque l'on compare la posture assise statique à la posture assise avec mouvements des pieds[101], les résultats montrent une diminution significative du volume des pieds en position assise. Les auteurs concluent que l'activation des jambes favorise le retour veineux et suggèrent de les bouger à titre préventif.

En effet, ce ralentissement augmente les risques d'œdèmes, de varices, de thromboses (profondes et superficielles) et de douleurs dans les jambes. Une étude sur les facteurs d'aggravation de l'insuffisance veineuse chronique chez des patients de différents stades a révélé que la posture assise prolongée est associée à une augmentation de la sévérité des troubles[102]. De même il a été montré que la position assise était le principal facteur de risque de varices, de manière unisexe. Il a par ailleurs été établi, à l'issue d'une étude allemande, que le facteur de

---

[99] WINKEL, J., JORGENSON, K., NODDELAND, H., International ergonomics association, 10th International congress, Sydney Australia, (2004)

[100] POTTIER, M., DUBREUIL, A., MONOD, H., The effect of sitting posture on the volume of the foot. (1969)

[101] NODDELAND, H., WINKEL, J., ANDERSEN, 1., Foot swelling and the significance of leg activity during simulated long-distance flying, Acta Physiolo. (1985)

[102] EIFELL, R.K., ASHOUR, H.Y., HESLOP, P.S., WALKER, D.J., LEES, TA, Association of 24-hour activity levels with the clinical severity of chronic venous disease, Journal of Vascular Surgery, (2006)

risque principal de développement de veines variqueuses est la posture assise autant pour les hommes que pour les femmes[103].

2.3.3 La fatigue visuelle

Aujourd'hui, il n'a pas été encore démontré que le travail informatisé pouvait engendrer des pathologies visuelles. Par contre il est avéré que travailler devant un écran pendant plusieurs heures d'affilée peut entraîner une fatigue visuelle. Elle peut être décrite par une sensation de lourdeur des globes oculaires, des rougeurs, des picotements, des éblouissements, une myopie temporaire, des yeux secs ou encore des maux de tête[104].

Le reflet sur l'écran, un éclairage inapproprié, une distance œil-écran trop courte, une durée de travail trop longue influent sur cette fatigue. A noter que l'existence d'un défaut visuel non corrigé augmentera aussi la fréquence des symptômes oculaires.

Le syndrome de l'œil sec est fréquemment associé au travail sur écran. Il se définit par un manque de larmes provoquant une sensation de brûlures ou d'irritation. La rareté du clignement des paupières est le paramètre majeur en cause. Le travail sur écran est statistiquement associé à une réduction de 30 à 50 % de la fréquence et de l'amplitude des clignements par rapport au niveau de base[105].

---

[103] KROEGER, K., OSE, C., RUDOFSKY, G., ROESENER, J., HIRCHE, H., Risk factors for varicose veins, International Angiology, (2004)

[104] INRS, Dossier Travail sur écran (2017)

[105] CARDONA, G., GARCIA, C., SERES, C., et *al*., Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. (2011)

Le poste de travail informatique à de nombreuses répercutions, tant du point de vue organisationnelle que posturale. De nombreuses études ergonomiques, ont permis de diminuer le plus possible les risques qu'entraine la posture assise à l'encontre de la santé du travailleur. Cependant, cette prise en charge ne suffit pas à elle seule.

Dans cette dernière partie, nous décrirons l'apport de la prévention médicale et de l'ostéopathie.

Figure 22 : Le siège et ses déterminants[106]

[106] INRS, Prévention des risques liés aux positions de travail statiques

Partie 3. La prise en charge préventive

Dans un premier temps, nous distinguerons la prévention médicale (I.), puis nous expliquerons l'apport de l'ostéopathie dans cette démarche pluridisciplinaire (II.) et enfin, nous proposerons une piste de réflexion (III.) pour compléter cette dernière.

3.1 La prévention médicale

La prophylaxie dépend de nombreux acteurs (A.), mais aussi d'une démarche spécifique (B.) avec une intervention ergonomique (C.), et qui malgré tout se retrouve limitée.

3.1.1 Les acteurs de la prévention

3.1.1.1 Les acteurs de la prévention au sein de l'entreprise

Employeurs, salariés, représentants du personnel, chargés de prévention, chacun a son rôle. Tous participent à la prévention des risques professionnels et doivent travailler, communiquer et dialoguer entre eux. Ces notions sont indispensables pour une démarche de prévention efficace.

L'employeur est l'acteur principal de cette prévention. Il doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mental de ses salariés sur la base d'une évaluation des risques présents dans son entreprise. Pour cela, il dispose de plusieurs ressources :

- Les représentants du personnel : membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou délégués du personnel.
- Les services de santé au travail : équipe pluridisciplinaire de santé animée par un médecin du travail, qui comprend des médecins du travail, des collaborateurs médecins, des infirmiers, des intervenants en prévention des risques professionnels
- L'encadrement, les responsables techniques
- Les services de ressources humaines
- Les salariés.

Les services de santé ont pour mission de conseiller l'employeur, les travailleurs et les représentants du personnel sur les mesures de prévention, les plus adaptées. Et assurent un suivi médical régulier de l'ensemble des salariés.

Le médecin du travail a pour mission exclusive d'éviter toute altération de la santé des travailleurs du fait de leur travail.

3.1.1.2 Les acteurs de la prévention en dehors de l'entreprise

L'employeur peut également solliciter des spécialistes externes à l'entreprise, tels que :

- Les services prévention des caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT), les caisses d'assurances régionales d'assurance maladie (CRAM), le réseau régional de l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT), l'Institut nationale de recherche et sécurité.
    - CARSAT et CRAM : préconise toute mesure justifiée de prévention en vue de faire diminuer le nombre de gravité des accidents et des maladies professionnelles.
    - ANACT : aide les entreprises à développer des projets innovants touchant au travail et encourage les entreprises à utiliser des méthodes visant à améliorer la situation des salariés et l'efficacité de l'entreprise
    - INRS : apporte l'expertise à la CARSAT et aux entreprises, rassemble les données actuelles afin de les présenter sous forme de guide/flyers
- Des intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP) indépendants.
    - Ils font partie intégrante de l'équipe pluridisciplinaire des services de santé au travail interentreprises. Dans ce cadre, l'IPRP assure des missions de diagnostic, de conseil, d'accompagnement et d'appui, et communique les résultats de ses études au médecin du travail[107].
- Des organismes qualifiés, chargés selon les cas d'accomplir :
    - Des prélèvements, des analyses et à des contrôles de valeurs limites d'exposition professionnelles,
    - Des vérifications régulières des installations, appareils de protection collective et individuelle, machines, équipements de travail.

[107] INRS, Dossier intervenant en prévention des risques professionnels (janvier 2017)

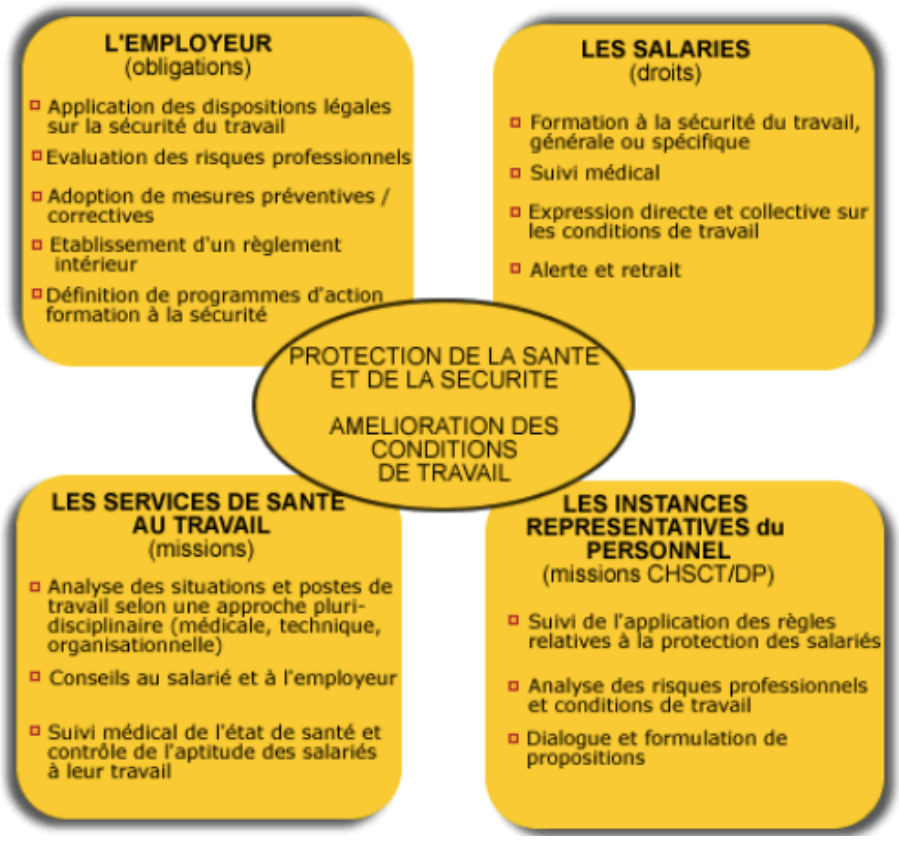


Figure 23 : Les acteurs de la prévention[108].

3.1.2 La démarche de la prévention

Le but de la prévention est d'éviter l'apparition, le développement ou l'aggravation de maladies ou d'incapacités. De manière générale, la prévention est segmentée en trois secteurs.

La prévention primaire agit en amont de la maladie, à l'origine des altérations de la santé (le danger ou l'exposition). Elle concerne la population des salariés en bonne santé et porte sur l'environnement de travail compris au sens le plus large aussi bien physique, organisationnel que social.

La prévention secondaire cherche à dépister au plus tôt toute altération pour prévenir une maladie ou un désordre psychologique ou social.

La prévention tertiaire consiste à donner des soins, à prévenir la rechute et à favoriser la réinsertion des malades.

Ces 3 étapes peuvent se résumer chronologiquement à la vaccination, le dépistage et la prise en charge de la pathologie.

Ici nous allons étudier la prévention secondaire – la phase de dépistage (i.) et la phase d'intervention (ii.).

[108] http://www.officiel-prevention.com

3.1.2.1 Phase de dépistage

Cette première phase consiste en l'utilisation de check-lists (introduites dans la première partie), tels que la check-list OSHA et le questionnaire TMS. Lorsque cette phase n'est pas mise en œuvre par un médecin, la check-list permet de déterminer, au moyen d'un score, la présence éventuelle de facteurs de risque de TMS au poste de travail.

L'entretien avec un médecin du travail par la suite permet de prendre en compte des données médicales sur les TMS dans l'entreprise : cas déclarés, plaintes...

La combinaison de ces 2 actions indique que l'entreprise peut être considérée comme à risque ou non de TMS.

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

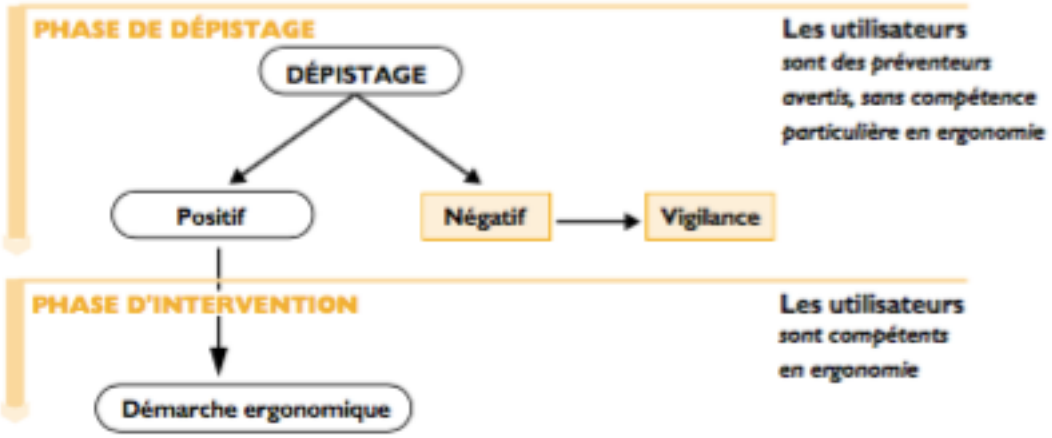


Figure 24 : prévention des troubles musculo-squelettiques et compétences[109].

3.1.2.2 Phase d'intervention

La phase d'intervention va être constituée de 4 étapes : mobiliser (a.), investiguer (b.), maitriser (c.) et évaluer (d.).

[109] INRS, Méthode de prévention des TMS du membre supérieur et outils simples (2000)

Figure 25 : les différentes étapes de la phase d'intervention[110].

3.1.2.2.1 Mobiliser

La prévention des TMS nécessite l'engagement de l'employeur, afin de :

- Comprendre les enjeux et adhérer à la démarche de prévention
- Dégager les moyens nécessaires (humains, financiers, temporels)
- Associer les différents services, les représentants du personnel, les instances représentatives du personnel ainsi que le service de santé au travail.
- Faire appel si nécessaire à des partenaires externes à l'entreprise (CARSAT/CRAM, IPRP, ergonomes consultants, ostéopathes...)

Cette étape permet de motiver tous les acteurs, de les informer et de leur faire comprendre les enjeux de la démarche. Agir ensemble est une condition indispensable à la réussite de la démarche de prévention.

3.1.2.2.2 Investiguer

L'investigation se détache en 3 pôles :

- Connaître les risques
- Analyser les situations de travail
- Identifier les facteurs de risques

[110] INRS, Guide TMS (juillet 2011)

La connaissance des risques pour le salarié va se faire par le recueil d'informations, sur la santé des salariés en fonction de leur situation de travail, par les services de santé au travail. Pour se faire, les salariés vont passer des entretiens, les données des questionnaires (check-list) ainsi que les données de l'entreprise (le taux de turnover, d'absentéisme, les types de contrats, la répartition par âge, le processus de production) vont être analyser.

L'analyse de la situation de travail est présente dans toute étude ergonomique. L'objectif est de dépister les situations de travail à risque et d'en rechercher les causes. Le travail en temps réel va être observé et analysé afin de décrire la succession chronologique des étapes. S'il y a des écarts avec le travail prescrit et en connaître les raisons. Le dimensionnement du poste de travail et l'environnement physique vont être pris en compte. Et des mesures à partir du ressenti des salariés sur leur travail, les contraintes biomécaniques, psychosociales et liées à l'organisation vont être collecter pour identifier des paramètres qui peuvent réduire le risque de TMS.

L'évaluation des facteurs de risques mécaniques vont être identifier à partir de normes. Pour exemple, la gestuelle est considérée comme répétitive si des mouvements identiques du membre supérieur sont effectués toutes les 10 à 15 s, le temps de cycle est inférieur à 30 s, la même activité est exercée pendant au moins 50 % du temps de travail et la fréquence des actions techniques par membre est supérieure à 40 par minute[111].

Les entretiens et l'utilisation d'outils (sous forme de brochures) permettent d'évaluer les facteurs psychosociaux. Ils sont axés sur l'intensification du travail, à la charge cognitive, aux exigences émotionnelles, aux rapports sociaux avec les collègues et la hiérarchie, à la perception qu'ont les salariés de leur avenir.

Les facteurs organisationnels concernent entre autres, les horaires, le rythme de travail, l'organisation de la polyvalence, de la rotation des postes, l'organisation de la formation continue, l'accompagnement des nouveaux embauchés, les procédures d'accompagnement à la reprise après un arrêt de travail[112].

Cette investigation permet d'établir des pistes de réflexion pour l'étape « maitriser ».

---

[111] INRS, Guide TMS (2017)

[112] http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206140

3.1.2.2.3 Maitriser

Cette phase repose sur différents points[113] :

- La réduction des sollicitations professionnelles (biomécaniques, psychosociales et organisationnelles),
- L'information,
- La formation des entreprises et de leurs salariés,
- Le maintien des capacités fonctionnelles,
- La réduction des sollicitations professionnelles,

La réduction des sollicitations professionnelles va être entrepris par le changement du poste de travail selon les normes, des temps de pauses plus adaptés afin de favoriser l'échange entre les salariés ou encore une diminution des facteurs de stress.

L'information et la formation sont également des moyens importants dans la maîtrise du risque de TMS. Un salarié informé et qui prend conscience des risques qui l'entourent sera plus efficace dans sa prise en charge. Plus les pathologies sont diagnostiquées en avance, plus les conséquences sont réduites pour sa santé et plus les coûts directs et indirects sont faibles pour les entreprises. Une telle réactivité du salarié démontre son implication dans la démarche de prévention.

Le maintien des capacités fonctionnelles est réalisé par la prise en charge du médecin du travail, mais aussi du kinésithérapeute ou de professionnels dans le bien être. Le centrage sur le patient est nécessaire et complémentaire de l'intervention ergonomique. Là nous verrons ensuite l'intérêt de l'intervention d'un ostéopathe dans cette prévention.

3.1.2.2.4 Evaluer

L'évaluation de la démarche consiste en une analyse des résultats apportés à différentes étapes de son avancement et permet de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en place.

La Figure 26, représente cette démarche comme un cycle qui va durer dans le temps où chaque étape peut être entrepris, étudié ou appliqué par l'entreprise, l'employé ou l'organisme de santé.

---

[113] HIRON, C., Mémoire : L'ostéopathie dans la prévention de la 1ère maladie professionnelle de France : le TMS. Etude de l'entrepôt de DECATHLON logistique

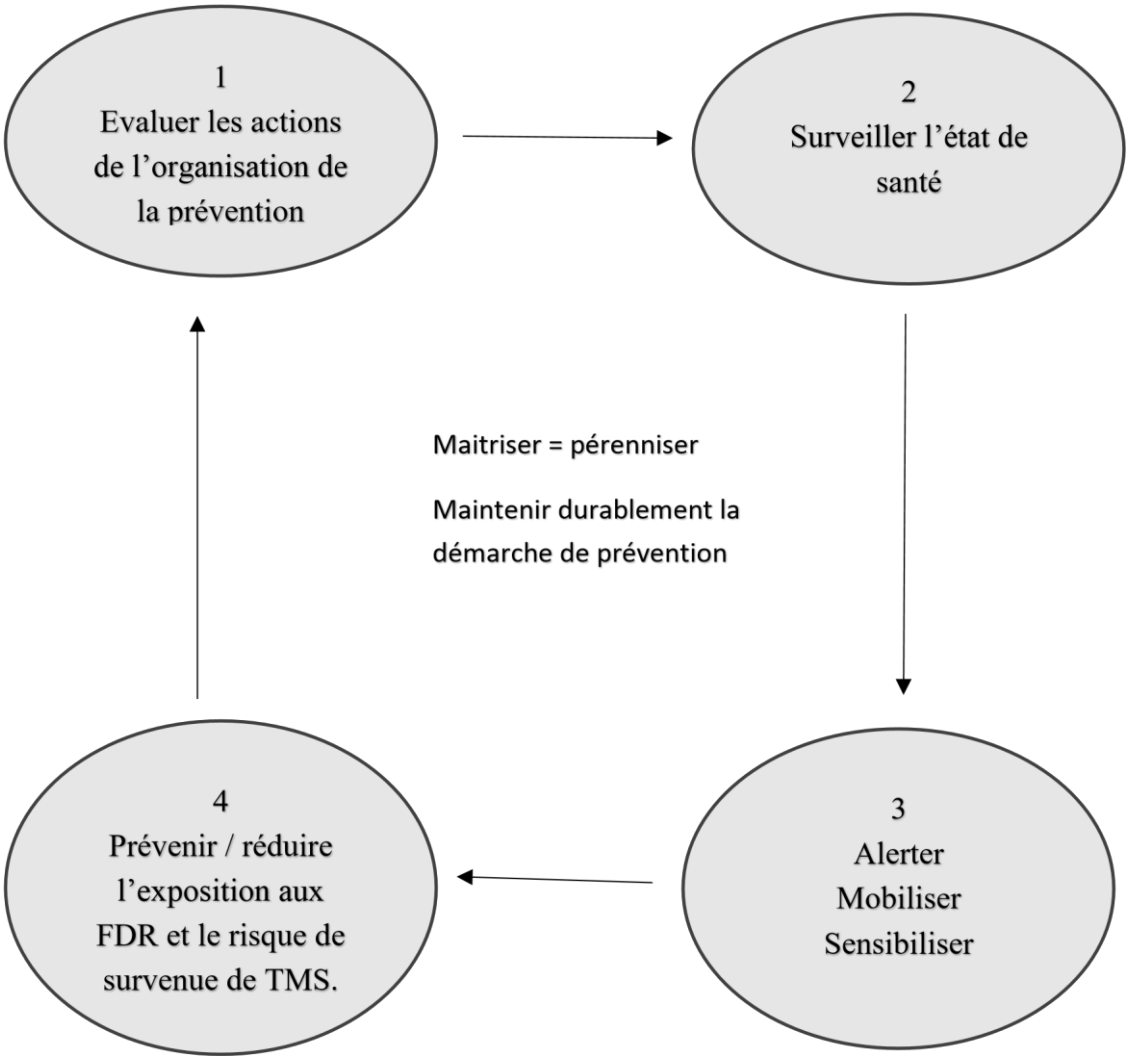


Figure 26 : Représentation d'une prévention durable entrepris par différents acteurs[114]

Légende : 1 : Entreprise, 2 : Professionnel de santé et employé, 3 : Professionnel de santé et entreprise, 4 : Professionnel de santé, entreprise et employé

[114] HIRON, C., Mémoire : L'ostéopathie dans la prévention de la 1ère maladie professionnelle de France : le TMS. Etude de l'entrepôt de DECATHLON logistique

3.1.3 La place de l'ergonomie

« Au carrefour des sciences médicales (médecins et paramédicaux), techniques (ingénieur, architecte), psychologiques , sociologiques et organisationnelles, l'ergonomie est une discipline qui vise à normer le travail afin de réduire le risque pour la santé de l'opérateur »[115].

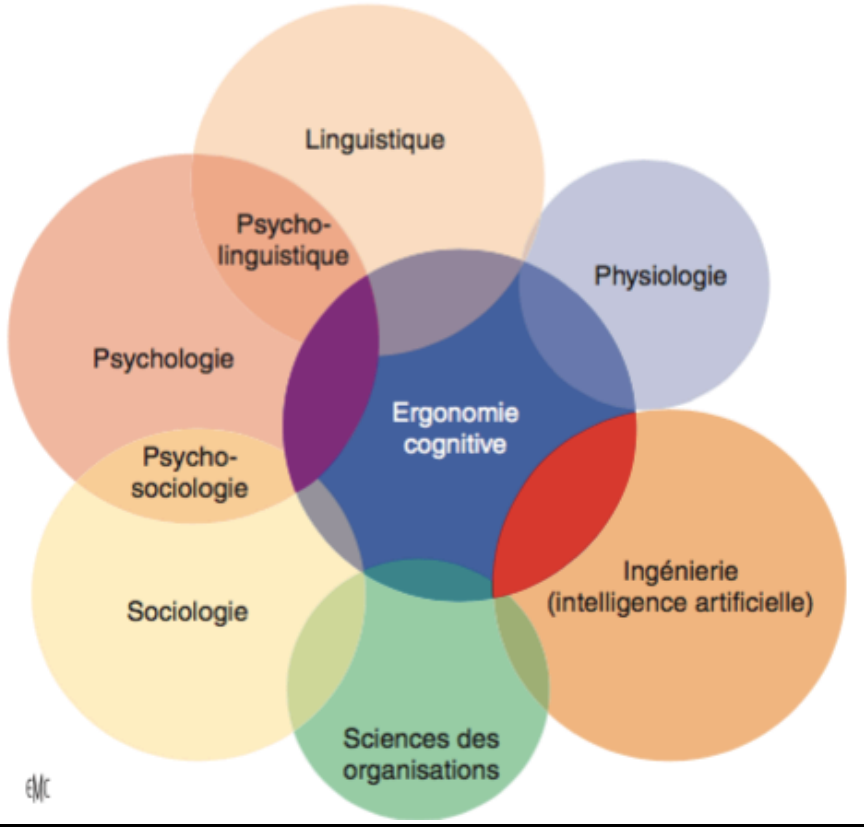


Figure 27 : l'ergonomie au centre des différentes sciences et disciplines[116]

Grace à ces connaissances l'ergonome va analyser le poste de travail et proposer des solutions adaptées pour faciliter le travail de l'opérateur (prévention secondaire).

L'ergonomie adapte les conditions de travail aux capacités et caractéristiques de l'individu. Elle ne se préoccupe pas seulement des adaptations des équipements de travail mais aussi de l'organisation du travail et l'environnement de travail.

[115] ROQUELAURE, Y., HA, C., SAUTERON, M., Réseau de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les pays de Loire. Paris : institut de veille sanitaire. Département santé travail (2005)

[116] BARETTE, G., CROUZET-VINCENT, S., CATTO, F., ROCHE, F., DUFOUR, X., Ergonomie et kinésithérapie, (2013)

Ces objectifs vont permettre d'éviter les douleurs physiques et les sur sollicitations et donc de réduire le nombre d'accident de travail (prévention tertiaire).

C'est pourquoi elle est obligatoire lors de la planification et de la mise en place de nouveaux équipements, de nouvelles méthodes de travail ou encore de nouveaux postes de travail (prévention primaire). Elle est recommandée lorsque la sécurité doit être amélioré, les absences maladies sont trop élevées, le bien-être du professionnel doit être amélioré.

Pour représenter la fonction de l'ergonomie nous allons nous référer à la Figure 28. La roue de l'ergonomie est subdivisée en trois parties : le centre, le cercle de l'action et le cercle de la réaction.

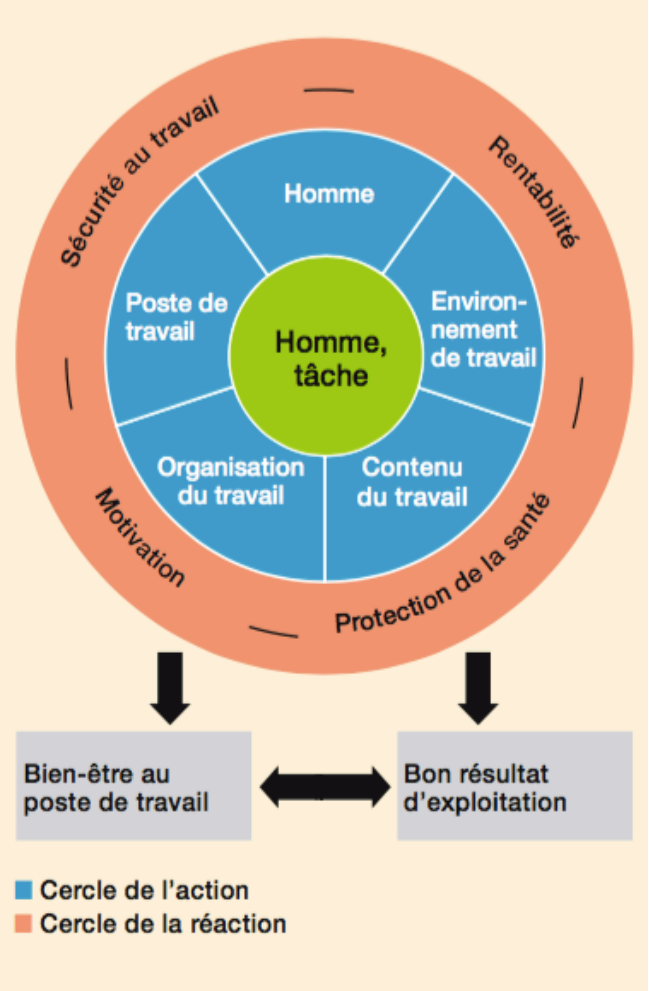


Figure 28 : La roue de l'ergonomie[117]

[117] SUVAPRO, L'ergonomie, un facteur de succès pour toutes les entreprises (2003)

La roue est segmentée en 3 parties, l'homme et la tâche, le centre d'action et le centre de la réaction :

- L'homme et la tâche sont au centre. Il faut adapter le travail à l'homme mais il possède aussi une capacité d'adaptation à la tâche à effectuer.
- Le cercle de l'action, correspond aux facteurs de risques du poste de travail, le poste de travail, l'homme (facteurs individuels), l'environnement, le contenu et l'organisation du travail.
- Le cercle de la réaction représente l'équilibre du travail du point de vue de l'individu et de l'entreprise. Il va refléter le bien-être de l'individu et son efficacité

Chaque partie est liée avec les autres. L'ergonomie agit sur le cercle de l'action et va avoir une répercussion sur l'homme et le cercle de réaction. Le cercle de l'action peut être comparé à un lubrifiant dans un roulement. Sans son apport, il y aura des frottements et le roulement va se détériore avec le temps. L'ergonomie doit apporter le meilleur roulement possible et afin de permettre à la roue d'avancer.

Plusieurs études[118][119] faites, au Québec, ont conclues que la prise en charge des individus atteints par les TMS nécessite une double approche synchronisée : « thérapeutique globale physique et psychique couplée à des actions ergonomiques au milieu de travail (poste de travail, environnement de travail) ». L'intervention ergonomique est démontrée comme indispensable. L'adaptation d'un poste de travail d'une victime d'un TMS peut être considéré comme un acte de soin.

3.1.4 Les limites de la prévention des TMS

Malgré les données considérables en matière de recherches sur les TMS, le nombre de nouveaux cas ne cesse d'augmenter. Le développement mondial des recherches a permis de comprendre l'ampleur de la pathologie et son étiologie mais les connaissances sur les mesures de prévention sont encore trop faibles.

---

[118] Loisel P., Gosselin L., Durand P., Lemaire J., Poitras S. and L. Abenhaim, Implementation of a participatory ergonomics program in the rehabilitation of workers suffering from subacute back pain. (2001)

[119] Baril R. Du constat à l'action : 15 ans de recherche en réinsertion professionnelle des travailleurs au Québec, Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé. (2002)

Ceci se retrouve dans les répartitions des recherches internationales. Tous les 3 ans, a lieu un congrès international (International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders) sur le thème des TMS[120]. En 2004, sur 300 communications, une vingtaine seulement traitée des pistes de réflexion sur les conditions d'intervention en vue de la prévention des TMS. Les classifications et la reconnaissance de la pathologie en vue de sa réparation financière sont les thèmes les plus représentés.

Un article sur les enjeux épistémologiques, amène une notion intéressante sur la compréhension d'une pathologie.

« Il est maintenant largement admis, à propos de nombreuses pathologies (infection VIH, addictions), que la connaissance de la contribution étiologique de différents facteurs à une pathologie ne suffit nullement à définir des actions de santé efficaces. Les acteurs n'ont pas pour seule activité de s'exposer aux facteurs de risques ou de les éviter, et les compromis qu'ils construisent mobilisent de nombreux autres critères que la prévention d'une pathologie. La recherche sur la prévention de la contamination par le virus VIH a largement montré que l'identification de l'agent pathogène et des modes de transmission, et l'information sur les mesures de prévention efficaces (préservatif) ne suffisaient pas à prévenir la propagation de la maladie. La compréhension des autres objectifs et contraintes des acteurs concernés, des déterminants de leurs conduites, est essentielle, et nécessite le recours aux Sciences Humaines. Dans plusieurs domaines, la force des associations de patients a rendu incontournable la prise en compte de leurs points de vue, par exemple sur l'acceptabilité des traitements.[121]»

La prévention des TMS progresse dans ce type d'approche compréhensive de l'activité humaine, mais ne semble pas suffisante.

Par ailleurs la volonté des acteurs scientifiques et sociaux à réduire les facteurs de risque au sein des entreprises à rapprocher le système de prévention des TMS au modèle traditionnel de santé au travail avec ces 3 niveaux de prévention (primaire, secondaire, tertiaire)[122].

---

[120] COUTAREL, F., DANIELLOU, F., DUGUE, B., La prévention des troubles musculo- squelettiques : quelques enjeux épistémologiques (2005)

[121] COUTAREL, F., DANIELLOU, F., DUGUE, B., La prévention des troubles musculo- squelettiques : quelques enjeux épistémologiques (2005)

[122] APTEL, M., VEZINA, N., Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique

Le problème est qu'il y a peu de cas d'action de prévention primaire (agit en amont de la pathologie) pour les TMS, car les actions de prévention sont mises en place lorsque l'on observe des cas de salarié déjà malades dans une entreprise.

L'organisation de la prévention des TMS sur ce modèle en favorisant l'action de prévention primaire, alors que l'intervention se fait après la phase de dépistage (deuxième phase) montre une incohérence.

On pourrait se demander, au vu du nombre croissant de nouveaux cas, si cette démarche n'a pas ralenti la mise en place d'une prévention de TMS adaptée.

3.2 L'apport de l'ostéopathie

L'ostéopathie présente une déontologie et une prise en charge spécifique (A.), ce qui lui procure une place importante dans la prévention (B.), malgré ces limites (C.).

3.2.1 Déontologie et prise en charge

3.2.1.1 Fondements et caractéristiques de l'ostéopathie

La définition de l'ostéopathie s'est enrichie depuis A.T. Still : « *L'ostéopathie est un concept* philosophique et thérapeutique. Elle vise à observer et traiter manuellement les restrictions de mobilité des structures composant le corps humain, qui entrainent des troubles fonctionnels. L'ostéopathie envisage l'individu dans sa globalité, en s'appuyant sur une connaissance approfondie de l'anatomie et de la physiologie. »[123].

L'interrelation structure/fonction, la capacité d'autorégulation du corps et de la globalité sont trois grands principes[124] qui fondent la réflexion et la pratique ostéopathique. Nous allons détailler chacun de ces principes afin de mieux les comprendre.

[123] STILL, A.T., Autobiographie de Andrew Tailor Still
[124] ECKERT, M., Le concept de globalité en ostéopathie

3.2.1.1.1 La globalité

L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».

Pour l'ostéopathe, toutes les parties du corps sont reliées entre elles par l'intermédiaire des tissus dont il est composé. Le corps est une unité fonctionnelle qui ne peut pas être segmenté, mais représenté comme un tout. Si une perturbation vient à avoir lieu sur une structure du corps, celle-ci va se répercuter sur le fonctionnement de structures situées à distance par les liens anatomiques qu'ils présentent.

L'ostéopathe est en parfaite corrélation de la définition de l'OMS, car il va porter son attention autant sur l'environnement du patient que sur son organisme. La prise en compte des individus dans leur globalité environnementale et physique est le premier principe de l'ostéopathie

3.2.1.1.2 L'homéostasie

Ce que nommait Andrew Tailor Still d'auto guérison du corps, se traduit aujourd'hui par l'équilibre du milieu intérieur ou homéostasie. En effet les processus physiologiques du corps contribuent au quotidien à l'équilibration de notre système interne (renouvellement des cellules, élimination des déchets, …). Pour ce faire, il faut que le sang, la lymphe et les informations nerveuses circulent librement[125].

Le traitement de l'ostéopathe permet de réajuster le corps. Le patient retrouvera alors son équilibre une fois tous les obstacles supprimés.

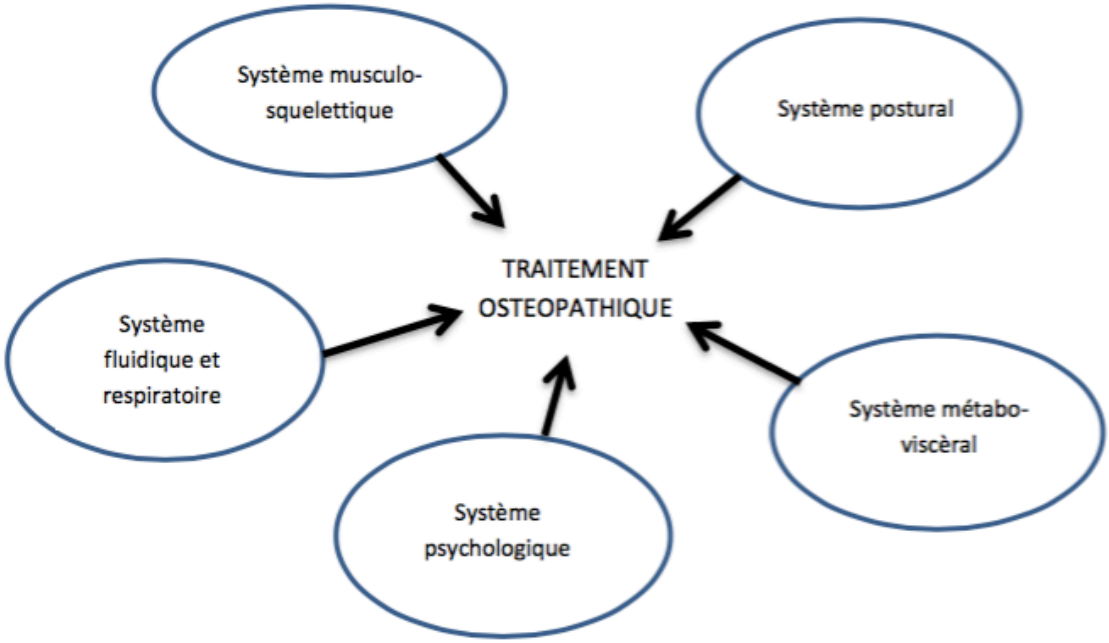
3.2.1.1.3 Relation structure-fonction

Ce principe reposer sur le fait que les structures du corps sont intimement liées à leurs fonctions. Les tensions et les déséquilibres au sein d'une structure risquent d'en affecter sa fonction dynamique, d'augmenter la dépense d'énergie, d'altérer la proprioception, de modifier la structure des articulations, de gêner la fonction neuro-vasculaire et de transformer le métabolisme.

[125] PELTIER, C., Ostéopathe D.O, Fiche ostéopathique synthèse

Par exemple, si la structure de la cage thoracique est moins mobile, la capacité respiratoire de l'individu ne sera pas la même et peut sur le long terme entrainer des douleurs et des difficultés à respirer.

Avec ces principes, les ostéopathes reconnaissent que les signes cliniques et les symptômes de chaque patient sont les conséquences de l'interaction de nombreux facteurs physiques et non physiques. C'est une forme de thérapie centrée davantage sur le patient que sur la maladie[126].



3.2.1.2 Déroulement d'une séance et technique utilisées

Une consultation peut être segmenté en 4 parties : l'anamnèse, les tests, le traitement et les conseils.

L'anamnèse ou l'interrogatoire permet de comprendre le patient dans son corps, ses habitudes, son environnent et ses antécédents. L'objectif est de trouver la cause en identifiant « l'histoire » de la douleur, d'éliminer les diagnostiques différentiels (qui ne sont pas de l'ordre de l'ostéopathie) et d'apporter une hypothèse sur le diagnostic ostéopathique.

[126] INSERM, BARRY, C., FALISSARD, B., Evaluation de l'efficacité de la pratique de l'ostéopathie

Avant de prendre en charge, le praticien va effectuer différents tests. Tout d'abord des tests d'exclusion, afin d'éliminer les diagnostiques différentiels révélés à l'anamnèse. Ensuite un examen de la statique et de la dynamique va permettre d'observer les adaptations de la posture, de comprendre la statique du patient. Et enfin des tests ostéopathiques pour comprendre la cause de la douleur et faire une représentation schématique du patient.

Le traitement a pour intérêt de lever les restrictions à l'origine de la douleur afin de redonner un équilibre au corps du patient et de le soulager.

L'implication de l'ostéopathe est ponctuelle par rapport au quotidien du patient. Pour un meilleur résultat, le praticien donne des conseils sur ses habitudes de vie, l'hygiène alimentaire, ses activités physique, l'ergonomie, sa prise en charge psychologique et potentiellement une réorientation si nécessaire. Une étude a été réalisée en 2009 par le National Council for Osteopathic Research au Royaume Uni. Elle regroupe 342 praticiens et 1630 nouveaux patients. La prise en charge des patients incluaient l'éducation thérapeutique du patient dans 35,8%, et l'exercice dans 22,6%. Des stratégies de « self management » ont été discutées avec 88% des patients (exercices, repos, application de froid, de chaud, relaxation, vitamines ou autres suppléments alimentaires)[127].

La pratique du conseil évolue vers une pratique éducative et inscrit l'ostéopathie dans la démarche de l'éducation thérapeutique du patient (ETP)[128].

Nous allons décrire par la suite, les principaux types de techniques ostéopathiques, tels que les techniques fonctionnelles, structurelles, fasciales, viscérales et crâniennes.[129][130]

Les techniques fonctionnelles permettent au praticien, avec la participation active du patient, de mobiliser les tissus (muscles, articulations et respiration volontaire), d'amener un état de relâchement suffisant pour permettre au corps de stimuler ses facultés d'auto-guérison, la correction se fait spontanément.

---

[127] FAWKES, C., J. LEACH, et al. "Standardised data collection within osteopathic practice in the UK: development and first use of a tool to profile osteopathic care in 2009." (2010)

[128] QUESNAY, P., GAGNAYRE, R., HAL, juillet 2017, Enquête sur la pratique du conseil auprès des ostéopathes français : vers une pratique d'éducation thérapeutique?

[129] LE CORRE, F., RAGEOT, E., Atlas pratique de médecine manuelle ostéopathique

[130] http://osteopathie-France.fr

Les techniques structurelles mobilisent la structure osseuse. La plupart du temps, un bruit ou craquement se fait entendre au cours de la manipulation. La force impulsée, que l'on appelle un "thrust", sert par sa précision et sa rapidité à provoquer un réflexe qui permet la récupération de la mobilité articulaire et le soulagement de la douleur.

Les techniques crâniennes sont liées au Mécanisme Respiratoire Primaire (mouvement propre des os dues entre autres à la fluctuation du liquide céphalo-rachidien). L'ostéopathe sent le mouvement des os du crâne et va diminuer les tensions et les densités sur ces structures.

Les techniques viscérales vont s'appliquer sur les organes de l'abdomen. Les viscères ont une dynamique précise et répétitive influencée par la pression diaphragmatique. Ces techniques vont permettre à l'organe de retrouver sa physiologie naturelle lorsque cette dynamique est modifiée.

Les techniques fasciales peuvent s'appliquer à n'importe quelle partie du corps car elles touchent tous les fascias. Elles ont pour objectif de libérer les chaines fasciales en accompagnant les tissus dans leur schéma lésionnel afin de retrouver un équilibre mécanique et une libre circulation des fluides.

Les techniques manuelles ne sont pas spécifiques à l'ostéopathie. Cependant, la gestion du patient, la durée, la fréquence et le choix de la technique, en font ses caractéristiques.

Plusieurs réactions sont possibles après un traitement ostéopathique, tels que des raideurs, des courbatures, une augmentation de la douleur. Généralement elles ne persistent pas plus de 3 jours, mais cela peut varier en fonction des besoins du corps pour trouver son nouvel équilibre.

3.2.1.3 Indications

L'ostéopathie est indiqué pour tous les âges et tous les types de patients

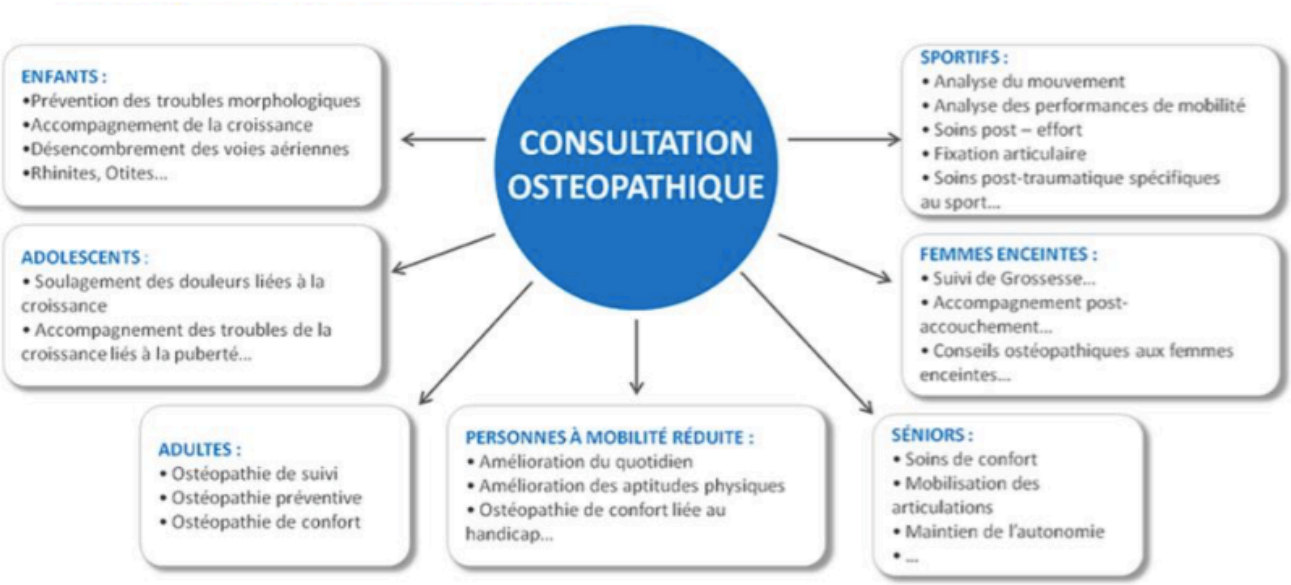


Figure 29 : les indications ostéopathiques[131].

Les ostéopathes revendiquent de nombreuses indications à leur prise en charge et ne se restreignent pas seulement au domaine ostéo-articulaires. Ils prennent en compte, les troubles[132][133] :

- Articulaires : entorses, tendinites, dorsalgies, lumbagos, cervicalgies, lombalgies, douleurs articulaires...
- Neurologiques : sciatiques, névralgies, neuropathies diverses...
- Respiratoires : problème respiratoire, anxiété
- Digestifs : reflux gastro-œsophagien, hernie hiatale, troubles digestifs, ballonnements, constipation, diarrhée, difficulté à la digestion
- Orl et crânien : rhinites, migraines, sinusites chroniques, l'asthme, vertiges, acouphènes, céphalées
- Génito-urinaire : incontinence, cystite, énurésie, troubles de la ménopause, suivi de grossesse, règles douloureuses, douleur pendant les rapports
- Neuro-végétatif : stress, angoisse, états dépressifs, troubles du sommeil, irritabilité

[131] PELTIER, C., Ostéopathe D.O, Fiche ostéopathique synthèse
[132] http://Osteopathie-France.com
[133] http://osteopathie-syndicat.fr

- Les difficultés de concentration, baisse de la vitalité, fatigue chronique, dépression
- Les troubles endocriniens
- Dentaires (séquelles post-opératoire)
- Les traumatismes : fractures, chutes

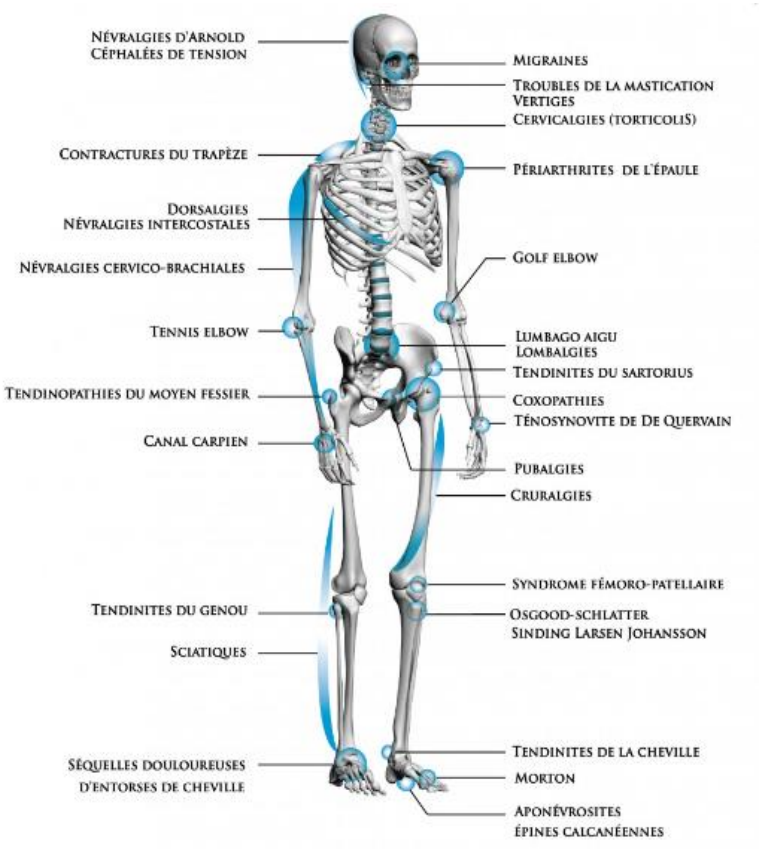


Figure 30 : les indications ostéopathiques bis[134].

De manière générale, trois consultations sont suffisantes pour un traitement classique. Dans le cas d'un suivi de pathologie, le traitement peut être plus long et plus fréquent.
Un suivi d'une à deux consultations par an est conseillé pour une action préventive

[134] PELTIER, C., Ostéopathe D.O, Fiche ostéopathique synthèse

3.2.2 La place de l'ostéopathie dans la prévention

3.2.2.1 Le champ d'action

L'ostéopathie a un champ d'action large dans sa prise en charge. Elle traite l'individu dans sa globalité. En plus d'avoir un effet curatif, l'ostéopathie a une action préventive importante.

La figure 31, nous montre l'évolution classique des douleurs lombaire pour un individu. La pathologie (ici une hernie discale) ne va pas se déclarer brutalement mais va passer par différents stades. Les lumbagos vont être les premiers signes d'alarmes, ces épisodes vont être temporaires et les systèmes d'auto-guérisons vont permettre au corps de s'adapter. Si l'individu reste dans le même schéma (position de travail, habitudes quotidiennes, alimentation…), les douleurs vont devenir chronique. Lorsque que le système ne pourra plus compenser les contraintes, la pathologie va apparaître (ici hernie discale) et entrainer des complications.

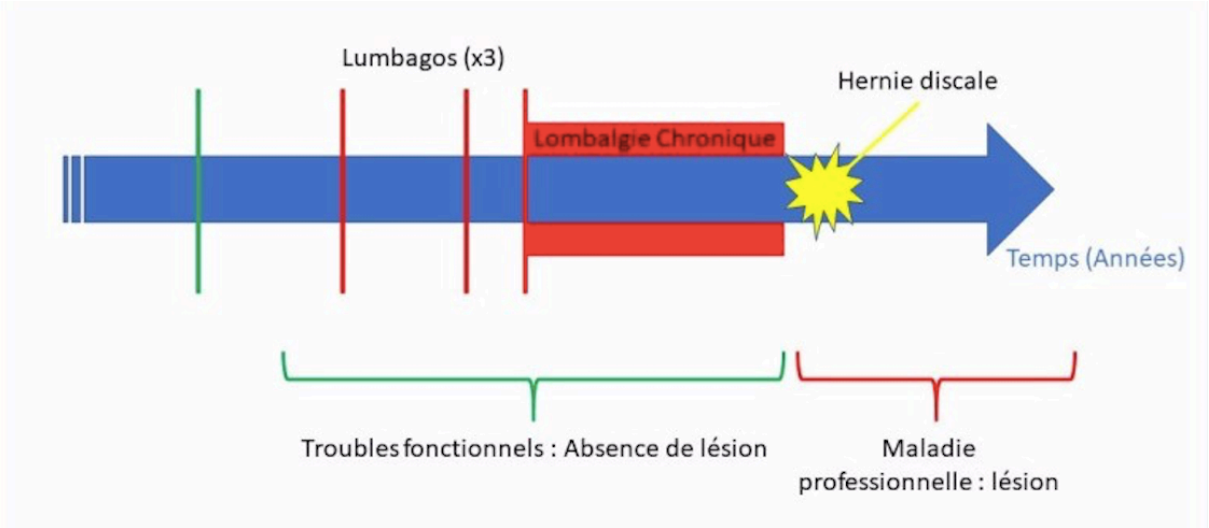


Figure 31 : le champ d'action de l'ostéopathie[135].

Les troubles fonctionnels représentent le champ d'action principale de l'ostéopathie. La pathologie n'est pas encore présente mais le système comporte un schéma qui entraine des douleurs. L'ostéopathe va agir sur les restrictions articulaires, musculaires et tissulaires, et peut ainsi diminuer les facteurs de risques propres à l'individu. Ceci va se répercuter sur la

[135] Cabinet de conseil en santé, sécurité, prévention et amélioration des conditions de travail – http://eosefrance.com

prévalence de la pathologie. L'ostéopathie s'inscrit donc dans la prévention secondaire. Mais aussi dans la prévention tertiaire car elle va limiter le risque de récidive[136].

3.2.2.2 Les études scientifiques

Pour évaluer l'efficacité de la pratique de l'ostéopathie au sein des entreprises, nous allons citer plusieurs études. L'intérêt n'est pas ici de démontrer l'efficacité de l'ostéopathie en règle générale, mais de mettre en avant les études au sein des entreprises ou en lien avec les TMS.

Etude n°1 : Consultation ostéopathique en entreprise : impact sur la douleur des TMS[137].

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'évolution de la douleur suite à une séance d'ostéopathie.

100 sujets volontaires, sur les 360 salariés de l'entreprise « B & D » ont été traités en ostéopathie en 2009 par Laure Capron dans le cadre de son mémoire de fin d'étude. Pour coter la douleur, l'ostéopathe s'est référée au questionnaire Nordique avec prise de l'EVA (échelle numérique analogique) avant, après à J+7 du traitement. L'EVA est une réglette de 0 à 10 permettant une auto-évaluation de la douleur ressentie par le patient. Tous les participants de l'étude ont bénéficié d'un seul traitement.

Les résultats ont montré que l'évolution de la douleur est statistiquement significative suite au traitement ostéopathique (p=0,00). Avant traitement l'EVA moyenne était de 6 (5,9 pour les hommes ; 6,1 pour les femmes), après traitement de 2,5 (2,3 pour les hommes ; 2,7 pour les femmes), à J+7 de 1 (0,8 pour les hommes ; 1,1 pour les femmes).

La réalisation de cette étude a permis de mettre en évidence l'intérêt de la mise en place de l'Ostéopathie au sein même de l'entreprise, pour le bien-être des salariés et la pérennité de leur travail.

---

[136] COHEN, J., Incidence d'une ostéopathie préventive, au sein d'une entreprise, sur les TMS. Etude de cas en entreprise, mémoire ostéopathie Institut dauphine d'ostéopathie

[137] CAPRON, L., Mémoire troubles musculo-squelettiques et entreprise (juin 2009)

Etude n°2 : Consultation d'ostéopathie en entreprise : impact sur l'absentéisme.[138]

L'objectif poursuivi, est d'évaluer l'intérêt et la faisabilité de créer une consultation d'ostéopathie au sein d'une grande entreprise, pour traiter les employés souffrant de TMS.

Pour se faire, deux ostéopathes ont organisé pendant huit mois une consultation pendant les horaires de travail des employés et ouvriers d'une entreprise de bâtiment, la société CARI. Les praticiens utilisaient des techniques de pratique courante, adaptées aux restrictions de mobilité de chaque patient. Un questionnaire de satisfaction et d'évolution du motif de consultation ainsi qu'une échelle numérique de douleur ont servi de critères de suivi.

Au total, 151 employés ont été traités lors de 345 consultations. 97,4 % ont constaté une amélioration de leur motif de consultation. Le taux d'absentéisme a diminué de 22,7 %, ($p<0,0001$) et 68,9 % ont estimé que le traitement ostéopathique leur avait permis d'éviter un arrêt de travail pour un total de 314 jours.

Il est donc possible d'intégrer une consultation d'ostéopathie dans une entreprise, de collaborer avec les médecins du travail pour le recueil de données analysables statistiquement et ainsi de mettre en évidence l'efficacité de l'ostéopathie sur l'absentéisme.

Etude n°3 : L'intérêt de l'ostéopathie dans la prévention des arrêts de travail.[139]

Ici, on cherche à évaluer l'impact de l'ostéopathie en tant que prévention sur les arrêts de travail.

39 sujets volontaires, salariés de la clinique d'Arès (33) ont été traités en ostéopathie sur 6 mois en 2005 – 2006 par Pascale Iratçabal dans le cadre de son mémoire de fin d'étude en ostéopathie.

De Juillet 2000 à Juillet 2005, date du début de l'étude, on notait 11,14 journées d'arrêt de travail en moyenne par an et par salarié ; sachant que 39 % des salariés n'ont pas eu d'arrêt de travail. De Juillet 2005 à fin Juin 2006, 1,74 jours d'arrêt de travail par an et par salarié ont été recensés ; durant cette période, 34 des 39 salariés n'ont pas eu d'arrêt de travail.

---

[138] PERINETTI L, BOZZETTO M. Consultation d'ostéopathie en entreprise : impact sur l'absentéisme. La Revue de l'Ostéopathie. (2011)

[139] IRATÇABAL, P., Mémoire L'intérêt de l'ostéopathie dans la prévention des arrêts de travail (janvier 2007)

Le nombre de jours d'arrêt de travail a été divisé par 6 pendant la période où une ostéopathe est intervenue. Il existe une marge d'erreur inférieure à 1%, il est possible de conclure à l'efficience (ration efficacité/cout) de l'intervention d'un ostéopathe dans la prévention des arrêts de travail, sur cette population et dans cette période.

Etude n°4 : Evaluation de l'efficacité d'une campagne de prise en charge ostéopathique préventive sur les arrêts de travail du personnel d'un hôpital privé français. Étude chronologique rétrospective : ATOSTEO.[140]

Cette étude non interventionnelle, mesure l'efficacité d'une campagne de prévention ostéopathique (étude n°3) sur la durée moyenne individuelle des arrêts de travail au sein d'un établissement de santé sur une étendue de 10 ans.

Entre Juillet 2005 et Juin 2006, la Clinique d'Arès (33) intègre une campagne préventive ostéopathique pour ses salariés. Sur les 243 professionnels, 39 salariés ont consulté spontanément et ont bénéficié d'un schéma thérapeutique en trois séances trimestrielles. La recherche ATOSTEO s'est opérée sur la base de données internes anonymisées des arrêts de travail de l'établissement, entre 2003 et 2012.

La durée moyenne des arrêts de travail est significativement diminuée entre l'année 2004 et l'année 2006 (p=0,02). L'analyse statistique en intention de traiter de l'évolution interannuelle de la durée moyenne des arrêts de travail à l'échelle de la structure ne révèle par contre aucune différence significative. Le groupe ayant bénéficié d'une prise en charge ostéopathique défend un profil d'absentéisme significativement différent entre 2003 et 2012 (p=0,026).

La campagne ostéopathique a permis de diminuer la durée des arrêts de travail et de stabiliser le tableau clinique pathologique de certains patients sur le long terme

Etude n°5 : Observation d'une démarche pluridisciplinaire pour prévenir le risque de troubles musculo-squelettiques dans le cadre de l'activité de nettoyage des réseaux d'assainissement, SARP[141].

---

[140] Didier S, Legrand A, Iratçabal P, Lemay L, Leglise E, Ducoux B. Évaluation de l'efficacité d'une campagne de prise en charge ostéopathique préventive sur les arrêts de travail du personnel d'un hôpital privé français. Étude chronologique rétrospective : ATOSTEO. La Revue de l'Ostéopathie. (2017)

[141] Godart, V., Dufour, X., Prévention des TMS en entreprise : de la conception de nouveaux outils de travail à la formation des collaborateurs

Avec 100 agences et 3800 salariés, SARP a engagé depuis dix ans une démarche de prévention pour sécuriser ses prestations et améliorer les conditions de travail et la performance de ses opérateurs. L'objectif est de prévenir le risque de troubles musculosquelettiques et diminuer le nombre d'accidents de travail dans le métier. Les risques potentiels liés aux métiers sont principalement des problèmes de dos (lumbago, lombalgie chronique, hernie discale).

Plusieurs études ergonomiques ont été réalisé avec des équipes pluridisciplinaires (ergonomes, kinésithérapeutes, ostéopathes, opérationnels (exploitants–opérateurs)) : analyses angulaires, analyses vectorielles et mesure de la fréquence cardiaque pour identifier les astreintes des tâches de travail. Parmi la prise en charge, des sessions d'ostéopathies gratuites ont été proposés aux salariés volontaires en entreprise

Les résultats indiquent une réduction de plus de 50 % des arrêts de travail liés aux problèmes de dos. Un Retours positifs des collaborateurs. 92% des salariés se disent très satisfaits des séances d'ostéopathie. Dix maintiens dans l'emploi.

Les résultats en termes de diminution des accidents du travail, de récupération de capacité fonctionnelle et psychologique sont très encourageants. Cette démarche de prévention pluridisciplinaire a un intérêt individuel et collectif, au bénéfice des salariés et de l'entreprise.

Les études ne sont pas assez nombreuses pour évaluer l'importance de l'ostéopathie au sein de la prévention. Cependant les études citez au-dessus donnent un visuel très positif de cette démarche. Nous verrons par la suite des difficultés que rencontre l'ostéopathie à correspondre aux critères scientifiques des études médicales.

Pour conclure des effets de l'ostéopathie sur les TMS, une revue anglaise de référence « effectiveness of manual therapies : the UK evidence report »[142] a analysé et synthétisé la littérature scientifique et médicale publiée jusqu'en 2009 concernant l'efficacité des traitements manuels sur la gestion des troubles musculo-squelettiques. L'objectif était de définir les revendications justifiables de l'utilité clinique. L'analyse comprend 49 revues médicale, 16

[142] Bronfort, G., M. Haas, et al. (2010). "Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report." Chiropr Osteopat

directives cliniques et 46 essai clinique contrôlé randomisé[143]. Sur les TMS, ils concluent que les manipulations/mobilisations sont efficaces sur :

- Les lombalgies aigues, subaiguës et chroniques
- Les cervicalgies subaiguës/aiguës
- Les étourdissements
- Les problèmes articulaires aux membres supérieurs et inférieurs : douleur d'épaule, capsulite rétractile, épicondylite, douleurs liées à l'arthrose de hanche ou du genou, syndrome fémoro-patellaire, fasciite plantaire.
- Combiné avec des exercices, la manipulation est efficace pour les traumatismes cervicaux en coup de fouet et le cervicalgies chroniques

En ce qui concerne les douleurs thoraciques, les sciatiques, la coccygodynie (douleurs du coccyx) et les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire (la mâchoire), les données de la littérature ne sont pas suffisantes pour affirmer leur efficience alors que leur efficacité clinique sont connus et enseignés en ostéopathie.

Nous expliquerons par la suite la raison de cette divergence de propos entre l'efficacité clinique (la pratique en cabinet) et les résultats des études scientifiques.

3.2.3 Les limites de l'ostéopathie

La recherche en santé se base sur une preuve définie par un processus systématique de recherche, d'évaluation et d'utilisation des résultats de la recherche afin de prendre des décisions cliniques adéquates[144]. Seule une recherche médicale fondée sur des preuves est légitime, on parle de « evidence-based medicine » (médecine basée sur les faits).

Ces preuves proviennent[145] :

- D'essai clinique : étude épidémiologique qui a pour but d'évaluer l'efficacité et/ou la sécurité d'une intervention (médicaments, chirurgie...)
- D'essai randomisé contrôlé : étude interventionnelle dans laquelle les sujets par tirage au sort sont répartis dans un groupe recevant l'intervention et un groupe ne

[143] INSERM, BARRY, C., FALISSARD, B., Evaluation de l'efficacité de la pratique de l'ostéopathie
[144] APTEL, M., VEZINA, N., Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique
[145] http://parisdescartes.libguides.com/ebm

recevant pas l'intervention (témoin).

- De revue systématique : synthèse de toutes les études publiées ou non
- De méta-analyse : utilisation de méthodes statistiques pour combiner les résultats d'études indépendantes afin d'obtenir des estimations plus précises des effets étudiés (une intervention ou un traitement par exemple).

Ce besoin de preuve met en porte à faux l'ostéopathie. En effet, aucune étude ne peut être effectuée en double aveugle sur les thérapies manuelles car les thérapeutes ont connaissance des soins qu'ils prodiguent.

De petits essais randomisés sont effectués par les ostéopathes mais restent peu visibles par la communauté scientifique et médicale car ils ne sont pas publiés (mémoires de stages) ou publiés uniquement dans les revues d'Ostéopathie.

Les études scientifiques présentent pour inconvénients[146], un besoin de temps pour l'apprentissage et la pratique de la méthode et nécessite un minimum de matériel et de connaissances informatiques. La plupart des études ostéopathiques présentent de réelles limites méthodologiques, notamment sur les critères de jugements de l'efficacité (le ressenti du patient n'est pas toujours objectif)[147] et la représentativité des résultats (nombre insuffisant de participants). Cette méthodologie, leur impose généralement de conclure de la manière suivante : « les données ne parviennent pas à reproduire de de preuves convaincantes de l'efficacité de l'ostéopathie ». Les financements sont rares, l'ostéopathie n'a pas accès aux ressources des firmes pharmaceutique car elle n'apporterait aucune rentabilité pour celles-ci.

Par ailleurs, ces études permettent d'avoir une efficacité pour un sujet moyen pour une pathologie, sauf que le médecin n'a jamais un sujet moyen devant lui. Ceci présente une discordance entre le savoir donné par l'évaluation scientifique et la pratique médicale.[148]

Le cas des TMS, complexifie la tâche. Leurs composantes multifactorielles imposent une compréhension globale des mécanismes et des déterminants des TMS et de leurs interactions. Cependant, la démarche expérimentale a tendance à se réduire à une des dimensions de la problématique (exemple : les facteurs de risque biomécaniques). Ici nous

---

[146] http://www.ebm.lib.ulg.ac.be/prostate/ebm.htm , Introduction à l'Evidence Based Medecine

[147] INSERM, BARRY, C., FALISSARD, B., Evaluation de l'efficacité de la pratique de l'ostéopathie

[148] Falissard, B., AUTRET, A., France culture, émission Médecine alternative, Je soigne moi non plus

avons décrit l'aspect biomécanique de la position assise pour mettre en avant la vision globale anatomique de l'ostéopathie. Pour autant, l'ostéopathe ne se limite pas à cette dimension pendant sa prise en charge. Cette vision holistique à justement tout son intérêt dans la prévention des TMS.

L'ostéopathie se trouve limité dans sa représentativité scientifique malgré un essor grandissant. Sa reconnaissance aux yeux du monde médical se voit freiné. Cette pratique dénote au milieu de la médecine occidentale mais rentre petit à petit dans la prise en charge préventive.

3.3 Piste de réflexion

Dans cette partie, nous apporterons une réflexion sur la possibilité d'améliorer la prise en charge globale autour du poste de travail. Le sujet, n'est pas de comparer les différentes thérapeutiques ostéopathiques mais d'apporter des notions supplémentaires au patient sur son quotidien. C'est à dire enrichir l'éducation thérapeutique du patient (ETP). Selon l'OMS, l'ETP : « vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique »[149].

Il existe de nombreux guide ergonomique[150] référencé. En général, ceux si introduisent des notions sur les facteurs de risques des TMS, proposent des postures ergonomiques adaptés et des réflexions d'aménagements aux postes de travail. Ces nombreuses informations proposent des brochures complètent mais souvent bien trop volumineuses. Ceci peut être considéré comme un frein à l'instruction du patient.

C'est pourquoi nous avons voulu synthétiser l'ensemble des notions autour du poste de travail sur une fiche A4 recto/verso, afin quel soit accessible, lisible et compréhensible pour toutes personnes travaillant sur un poste informatique.

Cette « fiche » est illustrée par un schéma d'une bonne posture de travail, de conseils pour le quotidien et d'étirements.

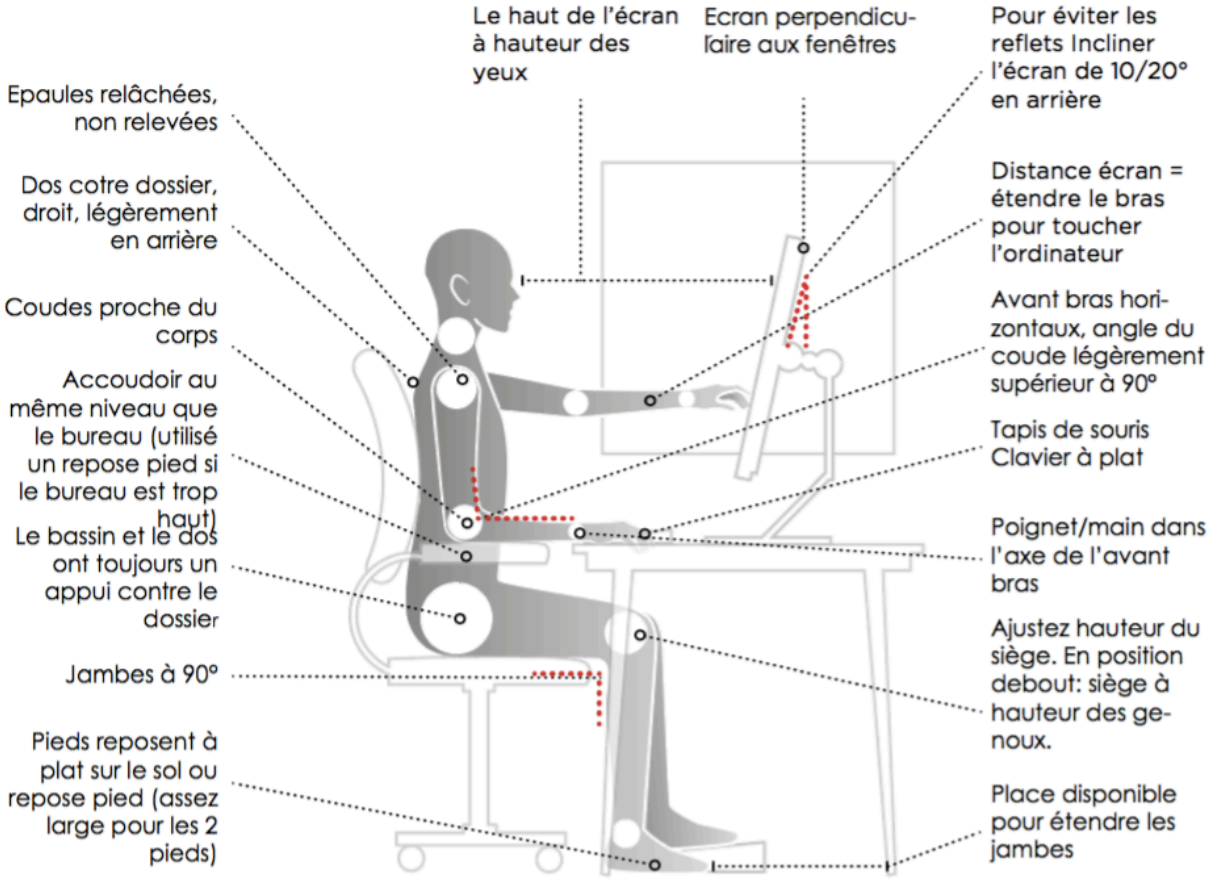
[149] HAS, L'éducation thérapeutique du patient en 15 questions

[150] INSERM, Guide pratique du travail sur écran ; INRS, Écrans de visualisation (juin 2014) ; SUVAPRO, L'ergonomie, un facteur de succès pour toutes les entreprises (2003)

L’objectif de cette fiche est de renforcer l’efficacité et la durabilité des conseils ostéopathiques prodigué lors de la consultation dans le contexte où le patient travail sur un poste d’ordinateur plus de 4h par jour. En effet, il a été observé que les conseils donnés aux patients ne sont pas toujours mémorisés ou suivi sur le long terme. C’est à ce manque que répond cette synthèse de données, qui sera transmis en fin de consultation au patient travaillant sur un poste informatique.

La posture de travail sur un poste informatique

Illustrations Tristan Besnard



Conseils :

- Il n'existe pas une seule position agréable, varier les positions en alternant les taches (travailler sur un écran/appeler/écrire/parler avec un collègue)
- Votre travail vous impose une position statique qui contracte les muscles du dos, bougez/marchez pendant vos pauses pour décontracter votre dos, améliorer votre circulation et diminuer vos douleurs.
- Considérez la position assise comme un sport, pensez à vous étirer chaque jour (voir verso).
- Hydratez-vous tous les jours, au minimum 1,5L par jour (prendre une bouteille avec soi la journée)
- Il peut être utile de porter des lumières anti-lumières bleues afin de diminuer la fatigue visuelle
- Le tapis de souris est important pour éviter les douleurs d'épaule (surtout pour ordinateur portable).
- Si vous appliquez cette nouvelle position, il est normal de ressentir un inconfort au début, ceci va diminuer avec le temps.

En suivant ces conseils, vous faites de la prévention pour éviter les risques de troubles musculo-squelettiques

Accrocher cette fiche près de votre poste de travail pour vous rappeler la bonne posture et contrer les mauvaises habitudes.

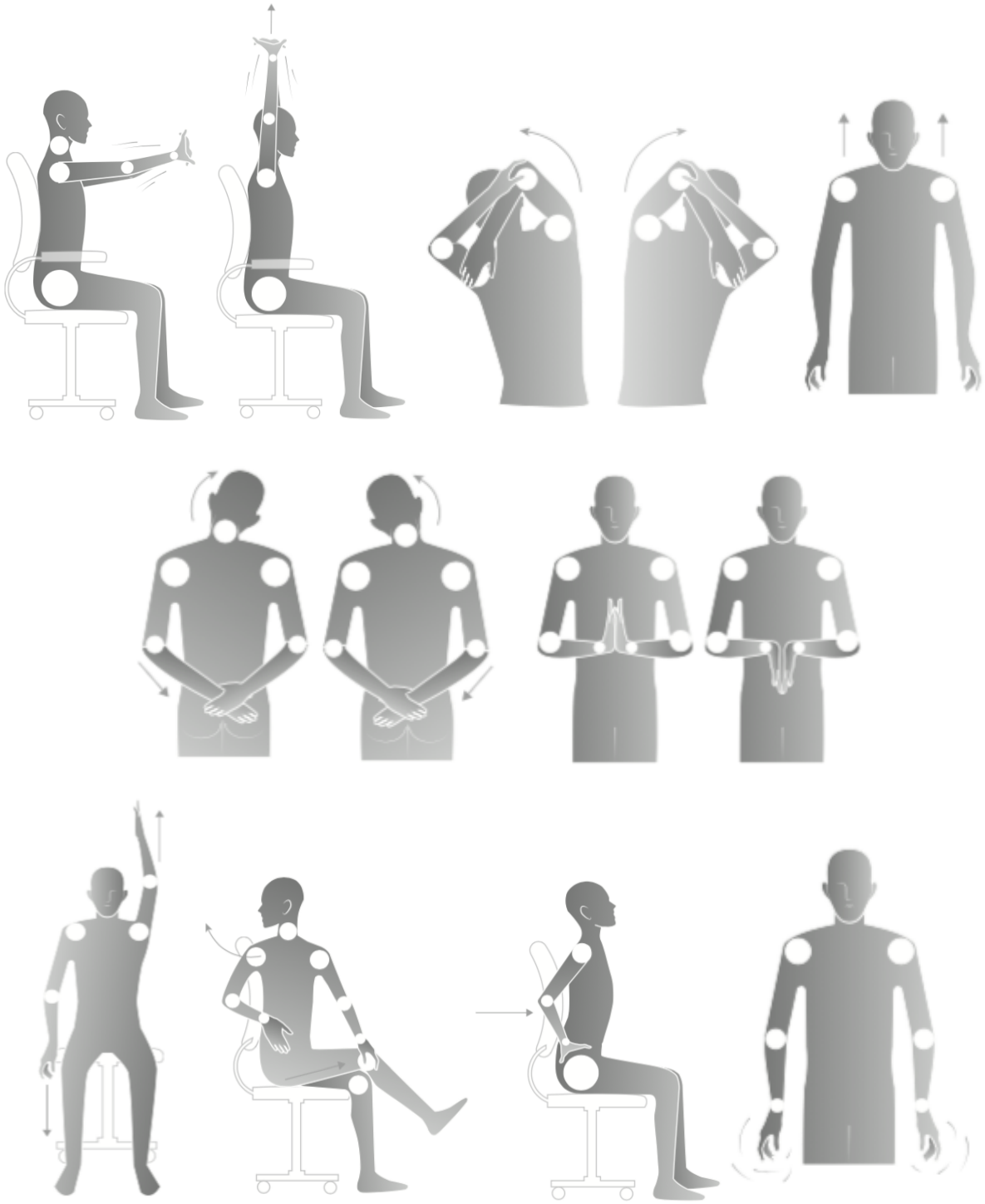
Cette fiche ne suffit pas à une démarche complète de prévention, faites-vous conseiller par un spécialiste (Médecin du travail, Ergonome…) pour apprendre les bons gestes et postures.

Les étirements autour du poste informatique

Faites chaque exercice pendant 10s pour chaque coté

Soufflez quand vous étirez

Illustrations Tristan Besnard



Si vous souhaitez aller plus loin, vous pouvez faire des exercices de respiration en suivant la méthode de cohérence cardiaque (plusieurs applications sont disponible sur Android et iPhone). Le principe est d'inspirer 5 s puis de souffler 5s pendant 5 minutes. Plusieurs études ont montré des effets bénéfiques immédiats suite à cet exercice.

Conclusion

Face à l'accroissement des coûts de santé liés à l'exercice professionnel et aux troubles musculo-squelettiques, les pouvoirs publics et la médecine allopathique réagissent par des mesures et des structures ciblées sur le monde du travail telles que la médecine du travail, les politiques de prévention, les formations aux gestes et postures, les interventions d'ergonomes. Cependant les résultats sont insuffisants et le grand public constate encore des lacunes.

Dans le cadre d'un traitement de ces symptômes et pathologies, impliquant une prise en charge régulière et suivie, l'ostéopathie apporte des résultats dont l'étude à montrer son efficacité. Sa vision holistique permet de s'adapter à la complexité des TMS et lui donne sa place au sein de la prévention.

Bien sûr, l'ostéopathie seule ne suffit pas. La prise en charge ne peut se faire séparément mais uniquement de manière pluridisciplinaire afin que chaque thérapeute/encadrant puisse apporter son expertise.

Dans le contexte du développement de la connaissance et la reconnaissance de l'ostéopathie, ces informations pourraient être diffusées auprès des entreprises afin qu'ils trouvent des solutions face à leurs difficulté (absentéisme, arrêts de travail, troubles musculo-squelettiques, maladies professionnelles…).

Discussion

La charge de travail de ce mémoire a été sans aucun doute sous-estimée. Il a comporté une phase de recherches où l'objectif était de rassembler le plus de données possibles puis une phase de sélection et de comparaison afin de construire une trame logique.

De nombreuses notions ont été décrites. Il pourra être reproché que certains points auraient pu être moins détaillés. Cependant l'esprit était d'apporter au lecteur une vision globale de la problématique des TMS et des solutions actuelles pour y pallier.

Cette étude a pour but de sensibiliser le plus d'entreprises possible à la prise en charge de leurs salariés. La compréhension des TMS, de leurs répercutions, la démarche de la prévention et les principes de l'ostéopathie (qui n'est pas connue de tous) permet d'informer et donc d'agir.

Par ailleurs, ce travail m'a beaucoup appris sur les conditions de travail, l'environnement et les contraintes que peuvent subir les salariés et donc de potentiels futurs patients. Il a aussi renforcé l'idée d'agir au sein des entreprises en tant qu'ostéopathe.

Bibliographie

Agence européenne pour sécurité et la santé au travail, Prévenir les troubles musculo-squelettiques liés au travail (2000)

Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail, Les troubles musculo-squelettiques (2010)

ANDERSSON, GBJ., What are the age-related changes in the spine ?

Annales de Kinésithérapie, Thérapie manuelle et techniques de rééducation, (1984)

APTEL, M., CAIL, F. & AUBLET-CUVELIER, A., Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs. Paris, INRS (2005)

APTEL, M., VEZINA, N., Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique

Assurance Maladie, Dossier de presse : Les chiffres de la sinistralité en 2014 et faits marquants dans les secteurs d'activité (Novembre 2015)

Assurance maladie, Maladies Professionnelles en lien avec les TMS (2015)

AUBLET-CUVELIER A., APTEL M., WEBER H., The dynamic course of musculoskeletal disorders in an assembly line factory. International Archive Environmental Health (2006)

BAILLARGEON, M. et PATRY, L. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre (2003)

BARETTE, G., CROUZET-VINCENT, S., CATTO, F., ROCHE, F., DUFOUR, X., Ergonomie et kinésithérapie, (2013)

Baril R. Du constat à l'action : 15 ans de recherche en réinsertion professionnelle des travailleurs au Québec, Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé. (2002)

BENDIX, T., SORENSEN, F.B., Posture of the trunk when sitting on forward inclining seats.

BENNETT, D.L., GILLIS, O.K., PORTNEY, L.G., ROMANOVM M., SANCHEZ, A.S., Comparison integrate electromyographic activity and lumbar curvature during standing and during sitting in three chair. (1989)

Biomécanique des disques lombaires et station assise de travail Annales Kinésithérapie (1989)

BOUISSET, S., MATON, B., Muscles, posture et mouvement, Bases et applications de la méthode électromyographique (1995)

BRIDGER, R.S, Postural adaptations to a sloping chair and work surface. Human factors, (1988)

Bronfort, G., M. Haas, et al. (2010). "Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report." Chiropr Osteopat

Bureau international du travail, Encyclopédie de sécurité au travail, 3ème édition Française
Cabinet de conseil en santé, sécurité, prévention et amélioration des conditions de travail – www.eosefrance.com

CAIL, F., & APTE, M., « Biomechanical stresses in computer-aided design and in data entry », Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (2003)

CALLAGHAN, JP., MCGILL, SM., Muscle activity and low back pain load under external shear and compressive loading, (1995)

CAPRON, L., Mémoire troubles musculo-squelettiques et entreprise (juin 2009)

CARDONA, G., GARCIA, C., SERES, C., et *al*., Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. (2011)

CLAUS, A.P., HIDES, J.A., MOSELEY, G.L. and HODGES, PW., Is 'ideal' sitting posture real?: Measurement of spinal curves in four sitting postures. Manual Therapy (2009)

COHEN, J., Incidence d'une ostéopathie préventive, au sein d'une entreprise, sur les TMS. Etude de cas en entreprise, mémoire ostéopathie Institut dauphine d'ostéopathie

Compte-rendu du 19e congrès de l'Association internationale d'ergonomie (IEA) « Reaching out through Ergonomics » (Août 2015)

COUTAREL, F., DANIELLOU, F., DUGUE, B., La prévention des troubles musculo-squelettiques : quelques enjeux épistémologiques (2005)

COUTAREL, F., La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité, HAL archives ouvertes (2013)

Didier S, Legrand A, Iratçabal P, Lemay L, Leglise E, Ducoux B. Évaluation de l'efficacité d'une campagne de prise en charge ostéopathique préventive sur les arrêts de travail du personnel d'un hôpital privé français. Étude chronologique rétrospective : ATOSTEO. La Revue de l'Ostéopathie. (2017)

ECKERT, M., Le concept de globalité en ostéopathie

EIFELL, R.K., ASHOUR, H.Y., HESLOP, P.S., WALKER, D.J., LEES, TA, Association of 24-hour activity levels with the clinical severity of chronic venous disease, Journal of Vascular Surgery, (2006)

Enquête SUMER « surveillance médicale des expositions aux risques professionnels », réalisée par la DARES en lien avec l'inspection médicale du travail (DGT), sur l'ensemble des secteurs (trois versants de la fonction publique et secteur du privé) (2010)

Ergonomie du clavier et du poste de travail informatique, http://bepo.fr/wiki/Accueil

Falissard, B., AUTRET, A., France culture, émission Médecine alternative, Je soigne moi non plus

FAWKES, C., J. LEACH, et al. "Standardised data collection within osteopathic practice in the UK: development and first use of a tool to profile osteopathic care in 2009." (2010)

Godart, V., Dufour, X., Prévention des TMS en entreprise : de la conception de nouveaux outils de travail à la formation des collaborateurs

HAS, L'éducation thérapeutique du patient en 15 questions

HIRON, C., Mémoire : L'ostéopathie dans la prévention de la 1ère maladie professionnelle de France : le TMS. Etude de l'entrepôt de DECATHLON logistique

http://carsat-nordpicardie.fr

http://Credoc.fr (centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie)

http://docplayer.fr/15515449-Maladies-professionnelles-en-lien-avec-les-tms.html

http://Legifrance.gouv.fr

http://legifrance.gouv.fr

http://neuro-chirurgie.com

http://osteopathie-France.com

http://osteopathie-syndicat.fr

http://parisdescartes.libguides.com/ebm

http://vepi.fr

http://www.ebm.lib.ulg.ac.be/prostate/ebm.htm , Introduction à l'Evidence Based Medecine
http://inrs.fr

http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206140

http://www.officiel-prevention.com

https://lasante.net/fiches-conseil/pathologies/syndrome-de-la-souris.htm

https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/tms/symptomes-diagnostic

HUANG, G.D., FEUERSTEIN, M., KOP, W.J., SCHOR, K. & ARROYO, F., Individual and combined impacts of biomechanical and work organization factors in work-related musculoskeletal symptoms, Pubmed (2003)

INRS, Dossier intervenant en prévention des risques professionnels (janvier 2017)

INRS, Dossier risques liés à l'activité physique, Sécurité et santé au travail (2016)

INRS, Dossier Travail sur écran (2017)

INRS, Écrans de visualisation (juin 2014)

INRS, Guide TMS (juillet 2011)

INRS, Guide TMS, Outils d'analyse des risques (2017)

INRS, L'aménagement des bureaux. Principales données ergonomiques, coll. « Fiche pratique de sécurité », (2007)

INRS, Les Troubles Musculo-squelettiques (2017)

INRS, Méthode de prévention des TMS du membre supérieur et outils simples (2000)

INRS, Prévention des risques liés aux positions de travail statiques

INRS, Régime général, Tableau 57 : Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail

INSERM, BARRY, C., FALISSARD, B., Evaluation de l'efficacité de la pratique de l'ostéopathie

INSERM, Guide pratique du travail sur écran

IRATÇABAL, P., Mémoire L'intérêt de l'ostéopathie dans la prévention des arrêts de travail (janvier 2007)

JORGENSEN, K., MAG, C., NICHOLAISEN, T., KATO, M., Muscle fiber distribution, capillary density, and enzymatic activities in the lumbar paravertebral muscles of young men. (1993)

JULY, J.-L., Anatomie de la posture et du mouvement, Chaînes ostéo-musculaires du sujet sain et pathologique

KROEGER, K., OSE, C., RUDOFSKY, G., ROESENER, J., HIRCHE, H., Risk factors for varicose veins, International Angiology, (2004)

KROEMER, K.H.E., Seating in plant and office, American Industrial hygiene Association Journal (1971)

L'origine de la notion de stress : le modèle de Hans Selye et le « syndrome général d'adaptation » (2015) edition-tissot.fr

LE CORRE, F., RAGEOT, E., Atlas pratique de médecine manuelle ostéopathique

Loisel P., Gosselin L., Durand P., Lemaire J., Poitras S. and L. Abenhaim, Implementation of a participatory ergonomics program in the rehabilitation of workers suffering from subacute back pain. (2001)

LOUREL, M., ABDELLAOUI, S., COURTAT, E., BARON, G., & VILLIEUX, A., Santé et travail : le cas des facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (2008)

LUNDERVOLD, A.J.S., Electromyographic investigation of position and manner of working in typewriting. Acta Physiologica Scandinavica (1951)

MANDAL, A.C., The Seated Man: Homo Sedens. Dafnia Publications, Klampenborg, Denmark (1985)

Mémo format, Marque Jaune, Manuel de formation professionnelle (2011)

MOORE, R.J., CROTTI, T.N., OSTI, O.L., FRASER R.D., VERNON-ROBERTS B., Osteoarthrosis of the facet joints resulting from anular rim lesions in the sheep lumbar discs. (1999)

Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, A Critical Review of Work-Related Muskuloskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back (July 1997)

NODDELAND, H., WINKEL, J., ANDERSEN, 1., Foot swelling and the significance of leg activity during simulated long-distance flying, Acta Physiolo. (1985)

O'SULLIVAN, K., O'DEA, P., DANKAERTS, W., O'SULLIVAN, P., CLIFFORD, A. and O'SULLIVAN, L., Neutral lumbar spine sitting posture in pain-free subjects. (2010)

PELTIER, C., Ostéopathe D.O, Fiche ostéopathique synthèse

PERINETTI L, BOZZETTO M. Consultation d'ostéopathie en entreprise : impact sur l'absentéisme. La Revue de l'Ostéopathie. (2011)

PLANTARD, P., Thèse : Objectivation et standardisation des évaluations ergonomiques des postes de travail à partir de données Kinect, HAL (2016)

POTTIER, M., DUBREUIL, A., MONOD, H., The effect of sitting posture on the volume of the foot. (1969)

PUJOL, M., Pathologie professionnelle d'hypersollicitation. Atteinte périarticulaire du membre supérieur. Masson, Paris, (1993)

PUTZ-ANDERSON, V., Cumulative trauma disorders – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. Taylor & Francis, London, (1988)

QUESNAY, P., GAGNAYRE, R., HAL, juillet 2017, Enquête sur la pratique du conseil auprès des ostéopathes français : vers une pratique d'éducation thérapeutique?

RASCLE, N., Facteurs psychosociaux du stress professionnel et de l'épuisement professionnel. Personnalité et maladies : Stress, coping et ajustement (2001)

ROQUELAURE, Y., HA, C., SAUTERON, M., Réseau de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les pays de Loire. Paris : institut de veille sanitaire. Département santé travail (2005)

ROTHMAN, K. J., Modern epidemiology. Boston, MA : Little, Brown, and Company (1986)
SCAND. J. of Rehab. Med., vol.15, p.197-203 (1983)

SPARTO, P.J., PARNIANPOUR, M., Estimation of trunk muscle forces and spinal loads

STILL, A.T., Autobiographie de Andrew Tailor Still

SUVAPRO, L'ergonomie, un facteur de succès pour toutes les entreprises (2003)

TAILLEFER, F., Thèse en biologie, Comparaison physiologique et biomécanique entre différentes postures assis-debout aux postures assis et debout (juin 2011)

TRUCHOT, D., Epuisement professionnel et burnout. Paris, (2004)

VACONSIN, M., Thèse : Mobilier ergonomique et contraintes biomécaniques subies par le système musculo-squelettique en posture assise

VAN CUYCK, A., & MILO, É., Physiologie et mécanique des disques, Anatomie du disque inter vertébral

VOLLESTAD, N.K., & SEJERSTED, O., Biochemical correlates of fatigue, (1988)

WINKEL, J., &, MATHIASSEN, S., Assessment of physical work in epidemiology studies : concepts, issues and operational considerations. (1994)

WINKEL, J., JORGENSON, K., NODDELAND, H., International ergonomics association, 10th International congress, Sydney Australia, (2004)

YOU, H., & KWON, O., A survey of repetitiveness assessment methodologies for hand-intensive tasks. International Journal of Industrial Ergonomics (2005)

Abréviations

CARSAT	Caisse d'allocation retraite santé au travail
CNAMTS	Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés
CRÉDOC	Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie
CRRMP	Comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles
CTD	Cumulative Trauma Disorders
DARES	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques
ETP	Education thérapeutique du patient
INRS	Institut national de recherche et de sécurité
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
LATR	Lésions attribuables au travail répétitif
MP	Maladie professionnelle
MSDs	Musculoskeletal Disorders
OUD	Over Use Disorders
RG	Régime général
RSI	*Repetitive Strain Injuries*
TMS	Troubles musculo-squelettiques
WRULDs	Work Related Upper Limb Disorders

Tables des figures/tableaux

Figure 1 : Evolution du nombre de maladies professionnelles sur 10 ans
Figure 2 : Exemple de charges de travail
Figure 3 : Décours temporel d'un TMS
Figure 4 : Evolution des douleurs dans le temps
Figure 5 : Répartition des maladies professionnelles par catégorie
Figure 6 : Données nationales arrêts travail/maladie professionnelle issues des bases annuelles sur les 9 comités techniques nationaux, Compte Spécial, bureaux et sièges sociaux et catégories professionnelles particulières.
Figure 7 : Données nationales AT/MP issues des bases annuelles SGE TAPR sur les 9 comités techniques nationaux, Compte Spécial, bureaux et sièges sociaux et catégories professionnelles particulières
Figure 8 : Illustration du temps de récupération nécessaire après un effort, pour que les tissus musculaires reviennent à un état initial
Figure 9 : Présentation des amplitudes articulaires de confort
Figure 10 : Evolution des contraintes de l'intensité au travail
Figure 11 : Evolution de l'intensité du travail
Figure 12 : Lien entre le stress et les TMS
Figure 13 : Représentation du caractère multifactoriel des TMS
Figure 14 : Coût des frais de couvertures par les cotisations d'entreprise
Figure 15 : Anatomie de la colonne
Figure 16 : Le disque entre les vertèbres
Figure 17 : Représentation de la répartition des forces sur la vertèbre
Figure 18 : Répartition des pressions intra-discale en fonction de la position
Figure 19 : Études des courbures vertébrales en fonction de quatre positions assises
Figure 20 : Électromyogramme des muscles posturaux du tronc en fonction de la position
Figure 21 : Pourcentages de plaintes de TMS dans une tache de saisie de données
Figure 22 : Le siège et ses déterminant
Figure 23 : Les acteurs de la prévention
Figure 24 : Prévention des troubles musculo-squelettiques et compétences
Figure 25 : Les différentes étapes de la phase d'intervention
Figure 26 : Représentation d'une prévention durable entrepris par différents acteurs
Figure 27 : L'ergonomie au centre des différentes sciences et disciplines

Figure 28 : La roue de l'ergonomie
Figure 29 : Les indications ostéopathiques
Figure 30 : Les indications ostéopathiques bis
Figure 31 : Le champ d'action de l'ostéopathie

Tableau 1 : Tableau 57 du régime général
Tableau 2 : Angles de confort pour le membre supérieur
Tableau 3 : Corrélation des facteurs de risques biomécaniques et des TMS du membre supérieur
Tableau 4 : Représentation des coûts directs

Résumé du mémoire

La croissance du nombre de cas de troubles musculo-squelettiques liés à l'exercice professionnel est une problématique de santé publique d'actualité. L'enjeu est tout aussi bien préventif, social qu'économique. Ce mémoire bibliographique a pour objectif de détailler ces troubles musculo-squelettiques dans le contexte du poste informatique et d'apporter les réponses qu'apportent la prise en charge ostéopathique.

Mots-clés : douleur, troubles musculosquelettiques, maladies professionnelles, prévention, coût de la santé, entreprise, ostéopathie

Summary of the dissertation

The growth in the number of cases of musculoskeletal disorders linked to professional practice is a current public health issue. The stakes are as preventive, social as they are economic. This bibliography aims to detail these musculoskeletal disorders in the context of the computer station and to provide the answers provided by osteopathic care.

Keywords: pain, musculoskeletal disorders, occupational diseases, prevention, cost of health, business, osteopathy