

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO/ U.S.T.T/ B

FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE



ANNEE UNIVERSITAIRE 2021-2022

N°.....

TITRE

**EVALUATION DES TROUBLES
MUSCULOSQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS
D'ENGINS DANS DEUX SITES MINIERS AU MALI**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 29/12/2022 devant la
Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

Par : M. Abdoulaye Sidi

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat)**

Jury

Président : Pr. Hamadoun SANGHO

Directeur : Pr. Japhet Pobanou THERA

Co-directeur : Dr. Lamine DIAKITE

Membre : Dr. Abdoul Aziz SOW

Membre : Dr Salia Keita

**DEDICACES ET
REMERCIEMENTS**

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A ALLAH, le miséricordieux, le très miséricordieux le tout puissant :

Long et périlleux a été le chemin mais, Seigneur, tu fais toute chose belle en son temps. Gloire à ton nom éternellement, pour toutes ces Grâces !

A mon feu père Sidi-Mahamar Abdou Dicko :

Tu nous as quitté si tôt cher papa, j'aurais tant aimé partager ce moment avec toi mais Dieu le tout puissant en a décidé autrement. Mon très cher papa, tu as été le genre de père auquel nous voudrions ressembler. Merci pour tes devoirs paternels sagement accomplis. Ce travail est le tien papa

Puisse Allah le tout puissant t'accueillir dans son Paradis éternel.

Je t'aime.....

A ma mère Fatoumata Aloumour Dicko :

Tes prières et bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Maman,

Aucun mot, aucune formule pour décrire tout le bonheur que je ressens en te dédiant cette thèse de fin d'études. J'ai toujours bénéficié de ton soutien tant matériel que moral. Tel un souffleur dans une forge, tu as soufflé par ton amour maternel, tes encouragements, ta personne et ton soutien indéfectible pour que soit forgé le médecin que je suis. Ce travail est aussi le tien. Puisse le seigneur t'accorder santé et prospérité. Que la grâce du tout puissant fasse que tu demeures encore longtemps à nos côtés.

A tonton Abdou Aloumour Dicko :

Tu as tant attendu l'aboutissement de ce travail, le voici. Les sacrifices et les privations consentis pour que je sois médecin sont inestimables et aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour t'exprimer ma gratitude. Puisse ce travail t'honorer et t'exprimer mon profond amour et mon immense reconnaissance. Tu as été le genre de tonton dont tout enfant rêve d'avoir. Merci pour tes conseils et accompagnements. Que DIEU te garde le plus longtemps que possible avec nous.

A mes frères et sœurs : Mohamed, Oumou, Aicha et Zeynab

Vous avez toujours été là pour moi à chaque fois que j'ai eu besoin de vous. Je vous dédie ce travail, en guise de reconnaissance de votre amour, affection, tendresse, compréhension et générosité avec tous mes vœux de bonheur, santé, succès et de réussite. Je prie Dieu le tout puissant pour nous garder, à jamais, unis dans le plein amour, la joie et la prospérité. J'espère que vous êtes aujourd'hui fiers de moi. Car moi je suis très fier de vous avoir.

A ma grand-mère Fadi : c'est une chance incroyable de t'avoir mes côtés au moment de l'aboutissement de ce travail !

Qu'Allah te donne longue vie encore pour pouvoir me guider dans la vie professionnelle avec tes prières.

A mon feu grand père Aloumour : C'était ton plus grand souhait me voir grandir et devenir Médecin, je tiens à t'informer que j'ai réalisé ton souhait grand père.

Puisse Allah t'accorder son paradis éternel

A tous mes oncles et tantes : Bagna, Dija et Alhassane

Pour vos encouragements et soutiens, soyez-en remercié.

A tous mes cousins et cousines :

Trouvez ici l'expression de ma reconnaissance pour votre amour fraternel.

A mon frère Ibrahim Idrissa Sidibé dit Kowa :

Tu as toujours été là pour moi à chaque fois que j'ai eu besoin de toi. Je te dédie ce travail, en guise de reconnaissance de ton amour, affection, tendresse, compréhension et générosité avec tous mes vœux de bonheur, santé, longévité, succès et de réussite

A mon petit frère Ali Halassi :

Merci d'être là pour moi chaque fois que j'ai eu besoin de toi, Je te dédie ce travail, en guise de reconnaissance de ton amour, affection, tendresse, compréhension et générosité. Que Dieu t'accorde une longue vie dans le succès et la prospérité.

A mes amis et petits frères de la base du point G : Abdoulaye Toure, mon frère Agent Wade , Alassane Mahamar Maiga , Mahamadou Hamani ,Sadou Toure, Idrissa Maiga, Mama Maiga, Nouradine Toure, Ibrahim Toure, Aboubacarine Maiga etc...

Merci les gars pour l'accompagnement et l'amour que vous m'avez porté.

Je suis reconnaissant de vous avoir comme frères. Ce travail est également votre

A mes amis et collègues encadrants du Collectif Espoir :

Moulaye Berthé, Zoumana. Béréte, Youssouf Sidibé, Boubacar Koumaré

Plus que des amis, nous constituons une famille veillant les uns sur les autres, et un creuset d'entraide dans la formation. Que cette unité perdure dans le temps.

Merci pour vos soutiens multiformes.

REMERCIEMENTS

Au corps professoral, au personnel du décanat de la Faculté de Médecine et d'OdontoStomatologie de Bamako, Merci pour l'encadrement exemplaire.

A tous les membres de l'association des étudiants ressortissants du Nord et Sympathisants « Gaakassiney »

A l'association des élèves et étudiants en santé de Gabero et sympathisants

A tous mes collègues de la 12^{ème} promotion du numerus clausus,

Au personnel de la Clinique médicale de Goukoto

A l'Union des Etudiants Ressortissants et Sympathisants de la région de Bougouni (UERSB),

A la JTP fmos-faph

A mon cousin et beau-frère Ibrahim Mahamadou

A mon aîné Dr Seydou Coulibaly ainsi que sa famille

A mes frères Sidy Coulibaly, Mohamed Lamine Kondé et Oumar Sidibé

À tous ceux qui ont apporté leur contribution à la réalisation de ce travail dont les noms ne figurent pas ici, je leur dis simplement merci.

**HOMMAGE AUX
MEMBRES DU JURY**

A notre Maître et président :

Professeur Hamadoun SANGHO

- ✓ Professeur titulaire de santé publique à la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS).
- ✓ Chef de Département d'Enseignement et de Recherche (DER) en Santé Publique à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.
- ✓ Ancien Directeur général de l'ex Centre de Recherche, d'Etude et de Documentation pour la Survie de l'enfant (CREDOS).
- ✓ Chevalier de l'Ordre National du Mali

Distingué Maître,

Nous pouvons nous glorifier d'avoir été un de vos nombreux élèves.

Homme de science réputé et admiré par tous, nous avons été très impressionnés par votre simplicité et votre grande disponibilité.

Vos qualités humaines et pédagogiques, votre grande culture scientifique et votre amour du travail bien fait, expliquent l'estime que vous portent tous les étudiants de la faculté.

Veillez accepter cher Maître, l'expression de notre profond respect. Puisse

Dieu vous prêter encore longue vie avec beaucoup de santé

A notre Maître et Directeur de thèse :

Professeur Japhet Pobanou THERA

- Professeur titulaire en Ophtalmologie,
- Maître de conférences en Médecine Légale
- Ophtalmo-pédiatre au CHU-IOTA,
- Responsable des enseignements de médecine légale à la FMOS,
- DEA en droit international et Européen des droits fondamentaux,
- DU en épidémiologie.

Cher maître,

Vous nous avez fait un grand honneur en nous acceptant dans votre service. Vous nous avez inspiré et guidé dans la réalisation de ce travail. Votre simplicité, votre sens de l'honneur et votre grande qualité humaine nous ont toujours impressionnés.

Maître incontesté, ouvert, rigoureux, courageux et animé d'un sens social élevé, travailler à vos côtés a été une très grande chance pour nous.

Trouvez ici cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance.

Que le Seigneur vous accorde longue vie !

A notre Maître et Co-directeur de thèse :

Docteur Lamine DIAKITE

- ✓ Médecin Directeur du Centre de Santé Communautaire de Pélangana Sud,
- ✓ Spécialiste en Santé et Sécurité au Travail, Diplômé de l'Université Cheick Anta DIOP de Dakar,
- ✓ D.U. en Echographie Générale à l'Université El HADJ Ibrahima NIASS de Dakar ;
- ✓ Certificat en Evaluation du Dommage Corporel et Assurance à l'Université Abomey Calavi Faculté des Sciences et Technique de Cotonou au Bénin,
- ✓ Chargé de cours de Santé et Sécurité au Travail à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako et à l'Institut National de Formation en Science de la Santé de Bamako,
- ✓ Membre fondateur de la Société Malienne de Santé et Sécurité au Travail (SOMASST),
- ✓ Membre de la Commission Internationale de la Santé et Sécurité au Travail (CIST),
- ✓ 2^{ème} Vice-Président de la Ligue Régionale du Taekwondo de Ségou.

Cher Maître,

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de porter un écart critique sur ce travail nous a profondément touché, votre simplicité, vos qualités humaines et vos qualités de pédagogie explique toute admiration que nous éprouvons à votre égard. Vous êtes un exemple de générosité et de disponibilité. Trouvez ici l'expression de notre grande estime. Que Dieu vous accompagne dans votre carrière.

A notre Maître et Juge :

Docteur Abdoul Aziz SOW

- ✓ Médecin d'entreprise
- ✓ D.U VIH/SIDA ;
- ✓ D.E.S en santé au travail ;
- ✓ Directeur adjoint des services médicaux et de santé et sécurité au travail du complexe minier de Loulo-Goukoto.

Cher maître,

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration. Veuillez accepter, cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance, et l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A notre Maître et Juge :

Dr salia Keita

- ✓ Diplômé d'étude spécialité santé publique de la faculté de Médecine et de pharmacie de Fès Maroc de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdallah
- ✓ Master 2 en action de santé Publique à l'Université Claude BERNARD Lyon 1 en France, Maitre-assistant à l'USTTB département de santé publique.

Cher maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations. Votre humanisme, votre simplicité et votre grande culture font de vous un maître admiré de tous. Recevez cher Maître nos sentiments de profonde reconnaissance.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou durant les 12 derniers mois	38
Tableau II : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (lumbago, lombalgie...) au niveau du bas du dos durant les 12 derniers mois	39
Tableau III : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule droite durant les 12 derniers mois.....	40
Tableau IV : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule gauche durant les 12 derniers mois.....	40
Tableau V : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude droit durant les 12 derniers mois	41
Tableau VI : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude gauche durant les 12 derniers mois	41
Tableau VII : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main droit durant les 12 derniers mois	42
Tableau VIII : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main gauche durant les 12 derniers mois.....	42
Tableau IX : Répartition des conducteurs selon le degré de stress depuis qu'ils ont commencé à travailler	43
Tableau X : Répartition des conducteurs selon la présence d'irritabilité durant les 12 derniers mois	43
Tableau XI : Répartition des conducteurs selon la difficulté d'endormissement durant les 12 derniers mois	44
Tableau XII : Répartition des conducteurs en fonction de l'obligation de travailler très vite	45
Tableau XIII : Répartition des patients selon leur proposition pour réduire le risque de TMS et améliorer la vie au travail	46
Tableau XIV : Relation entre les différents niveaux de TMS et la tranche d'âge.....	47
Tableau XV : Relation entre les différents niveaux de TMS et l'ancienneté	48
Tableau XVI : Relation entre les différents niveaux de TMS et le degré de stress	49

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des conducteurs selon la tranche d'âge	36
Figure 2 : Répartition des conducteurs selon le sexe	36
Figure 3: Répartition des conducteurs selon le nombre d'année de travail depuis le 1 ^{er} emploi	37
Figure 4 : Répartition des conducteurs selon la présence de la douleur.....	37
Figure 5: Répartition des conducteurs selon l'intensité des problèmes :	38
Figure 6: Répartition des conducteurs selon l'intensité des problèmes au niveau du bas du dos	39
Figure 7 : Répartition des conducteurs selon la présence des périodes de fatigue intense ou d'épuisement durant les 12 derniers mois	44
Figure 8: Répartition des conducteurs selon le degré de débordement	45

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	1
II. OBJECTIFS	6
1. Objectif Général	6
2. Objectifs Spécifiques	6
III. GENERALITES	8
IV. METHODOLOGIE	30
V. RESULTATS	36
VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	51
VII. CONCLUSION	57
VIII. RECOMMANDATIONS	57
IX. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	60
X. ANNEXES	66

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

Les Troubles Musculosquelettiques (TMS) représentent le principal problème de santé au travail[1].

Ils sont un ensemble d'affections de « l'appareil locomoteur (membres et dos), c'est-à-dire des muscles, des tendons, du squelette, des cartilages, des ligaments et des nerfs »[2]. Ces pathologies surviennent notamment lorsque la charge de travail mécanique est supérieure à la capacité fonctionnelle des différents constituants de l'appareil musculosquelettique[2]. Ces affections peuvent aller « des troubles légers et passagers jusqu'aux lésions irréversibles et aux états chroniques d'incapacité[2].

Ils sont la première cause de maladies professionnelles[3].

Les TMS sont une préoccupation majeure en santé et en sécurité du travail autant par leur incidence que par les coûts de compensation qu'ils génèrent[4].

Ils constituent un ensemble de pathologies mal connues[5].

La plupart des gens touchés par les TMS continuent à travailler ou reprennent rapidement le travail. Près de 85% des personnes qui souffrent de douleurs dorsales s'absentent moins de sept jours. Cette proportion représente seulement la moitié du nombre de jours de travail perdus. Le reste est représenté par les 15% de personnes absentes pendant plus d'un mois[6].

La lombalgie est un des problèmes majeurs des conducteurs des engins[7].

Les TMS sont des pathologies multifactorielles à composante professionnelle qui constituent un enjeu économique et social pour les entreprises qui y sont confrontée[8].

Les nouvelles obligations pour les entreprises concernant la prévention de la pénibilité au travail, impliquent la prise en compte des contraintes physiques

telles que la manutention manuelle (MM) de charges, les postures pénibles, et les gestes répétitifs en France[9].

A travers le monde, les estimations de la prévalence auto déclarée des troubles musculosquelettiques varient de 2% à 65% selon les études[10].

Aux Etats unis, près de 108millions d'adultes, soit la moitié des personnes âgées de 18 ans et plus rapportaient un trouble musculo squelettique en 2005[10].

En Europe, ils représentent la première cause de maladie professionnelle dans la majorité des pays développés. En France, les TMS représentaient 87% des maladies professionnelles en 2013[1].

En Asie , ils représentent 79,5 % en Malasie et 85 % en Chine [11].

En Afrique, notamment en Ouganda, les TMS représentent 80,8 %[11], 97,96% au Bénin[12], 81,2% au Cameroun[13] et 70% au Sénégal[14].

Au Mali, la prévalence les TMS était à 47,7%. [15]

Dans le Régime Général (RG), les TMS des membres supérieurs et inférieurs sont principalement reconnus au titre du tableau 57 des maladies professionnelles mais ils le sont aussi au titre des tableaux 69 (effets des vibrations main-bras) et 79 (lésions chroniques du ménisque-genou). [16]

Les TMS sont reconnus au titre du tableau 87 des tableaux de la liste des maladies professionnelles harmonisée de la zone CIPRES.[17]

La problématique des TMS recouvre de multiples aspects : médical, ergonomique, social, économique et politique. L'évaluation des TMS doit donc intégrer toutes ces dimensions inscrites dans un contexte mondialisé à la situation locale et spécifique d'une entreprise[1].

Les données actuelles de la science fournissent aujourd'hui un cadre de compréhension des TMS où demeurent des zones d'ombre mais suffisant pour

élaborer une stratégie d'évaluation pour une meilleure prévention. En dépit de cela et de la volonté politique d'une évaluation active, la croissance de la prévalence des TMS ne s'infléchit pas[1].

Liés à des facteurs de risque biomécaniques et psychosociaux, en lien avec l'organisation du Travail, les TMS ont de lourdes conséquences telles que: la souffrance, les handicaps, les incapacités à travailler. Ils mettent en jeu l'employabilité, et sont sources d'inégalités sociales de santé. Les TMS, dont les lombalgies, représentent, en effet, la principale cause d'inaptitude au travail, et la première cause d'invalidité avant 45 ans[9].

L'épidémie n'est pas enrayée pour autant, comme en témoignent l'évolution de la prévalence et de l'incidence des TMS, et l'émergence forte des questions de maintien dans l'emploi[18].

Les 80% de la population mondiale est affectée par des problèmes de dos à un moment de sa vie, et ces estimations ne font que croître[19].

Il devient donc nécessaire de s'attaquer à ces statistiques alarmantes en diminuant les problèmes de dos liés à la conduite d'engins industriels[19].

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a révélé en 2009 que les TMS étaient à l'origine de plus de 10 pour cent de toutes les années de travail perdues pour incapacité[20].

Les TMS sont majoritairement associés aux activités rencontrées dans les secteurs agricole ou industriel, ils sont également apparus dans le secteur tertiaire.

L'apparition de TMS est signe d'une altération du geste professionnel. Ce geste recouvre trois dimensions : biomécanique, cognitive et psychique[21].

L'une des causes des troubles musculosquelettiques peut être l'exposition à des vibrations, qui affectent la main et le bras ou le corps tout entier[22].

Une caractéristique des TMS est l'évolution lente des symptômes qui empêche de déterminer avec certitude l'origine du problème. Le caractère tenace et récidivant du problème est commun à ces différentes affections[23].

Ces affections se traduisent généralement par des douleurs et une gêne dans les mouvements qui peuvent entraîner des handicaps dans la vie professionnelle et dans la vie privée[24].

Elles se manifestent aussi, pour les TMS des membres supérieurs, par la raideur, la maladresse ou une perte de force (14).

Le but de cette thèse est d'évaluer l'impact des troubles musculosquelettiques chez les conducteurs d'engins dans les sites miniers de loulou-Goukoto.

Nous nous intéresserons donc en premier lieu à l'épidémiologie de cette affection et nous analyserons les causes et les facteurs de risque des TMS, afin de comprendre pourquoi le conducteur d'engins est particulièrement à risque de développement des TMS.

OBJECTIFS

II. OBJECTIFS

1. Objectif Général

1.1. Evaluer les troubles musculosquelettiques chez les conducteurs d'engins dans les sites miniers de Loulou Goukoto au Mali de septembre 2021 à avril 2022.

2. Objectifs Spécifiques

2.1. Déterminer la fréquence et les facteurs de risque des TMS chez les conducteurs d'engins dans les sites miniers de Loulou Goukoto au Mali.

2.2. Décrire les manifestations cliniques des TMS chez les conducteurs d'engins sur les sites miniers de Loulou Goungoto au Mali.

2.3. Déterminer l'impact de la survenue des troubles musculosquelettiques chez les conducteurs d'engins sur les sites miniers de Loulou Goukoto au Mali.

GENERALITES

III. GENERALITES

1. Les troubles musculo-squelettiques (TMS)

1.1. Historique

Bernardino Ramazzini (1633–1714), professeur de médecine à Padoue, porte pour la première fois un regard sur les maladies des métiers. Précurseur de la notion de « pathologie professionnelle », il note chez plusieurs professions – les boulangers, les tisserands ou les copistes par exemple – des membres endoloris ou déformés en raison d'efforts excessifs. Il attire ainsi la médecine aux troubles musculo-squelettiques. Son ouvrage, *De morbis artificum diatriba*, monumental « Traité des maladies des artisans » fut publié à Padoue en 1700, traduit en français, commenté et enrichi par Antoine-François Fourcroy en 1777. Dans ce livre était décrite la pathologie liée aux conditions de travail observée dans 52 métiers différents. Un chapitre est d'ailleurs consacré aux maladies des Armées. Non content de traduire, Fourcroy, chimiste français, docteur en médecine, compléta le texte par les acquis cliniques, physiologiques et chimiques du 18ème siècle.[25]

Au cours du XIXe siècle la révolution industrielle se développe ; des médecins observent un nouveau genre « d'épidémie ». Chaque « épidémie » peut être mise en relation avec l'application des avancées technologiques dans le milieu du travail. La crampe des écrivains en est un exemple. À une certaine époque, les usines commencent à embaucher des gratte-papiers et leur fournissent des plumes en acier plutôt que des plumes d'oie. On observe alors l'apparition de douleurs aux mains chez ces travailleurs. Puis, à la fin du 19e siècle, apparaît la crampe du télégraphiste... Entre les deux guerres, des travailleurs sont constamment atteints d'affections résultant de positions éprouvantes ou d'efforts. Dès le début du XXème siècle, certains effectuent des démarches pour faire reconnaître leur maladie comme professionnelle. Des lettres sont envoyées aux organismes de santé et même au président de la république. La commission

d'hygiène industrielle constate que, dans les mines en particulier, on a commencé à prendre en charge des affections qui ne sont pas encore reconnues, comme des inflammations du tissu sous cutané et arthrites chroniques[25]. Après sa création, les dirigeants de la Sécurité Sociale interviennent de façon récurrente pour leur reconnaissance, mais pendant des années, les affections péri-articulaires sont maintenues dans le déni. Il faut attendre 1972 pour que la première affection péri-articulaire soit reconnue (hygroma du genou), puis plusieurs années avant de constituer une catégorie générique de ces pathologies. L'émergence des TMS se situe au début des années 1980 avec l'intensification de la production industrielle. La course au profit est à l'origine des TMS. Elle a entraîné une réorganisation du travail, l'arrivée dans les entreprises de modes de management brutaux, l'augmentation des exigences et la réduction des marges de manœuvre [25]. La vague des TMS devient alors un problème majeur dans le monde du travail, et provoque l'attention des responsables de la santé publique.

1.2. Définition :

La définition des TMS fait débat depuis plus d'une vingtaine d'années entre médecins, ergonomes, chercheurs, épidémiologistes. Les TMS sont sans nul doute caractérisés comme plurifactoriels. Parmi les différents facteurs, il est difficile de distinguer ce qui relève du travail et ce qui relève de la singularité de chaque individu[25]

Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont des troubles de l'appareil locomoteur pour lesquels l'activité professionnelle peut jouer un rôle dans la genèse, le maintien ou l'aggravation. Les TMS affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs, c'est-à-dire les tissus mous[23].

1.3. Epidémiologie

Les TMS sont la première cause de maladie professionnelle en France, représentant en 2006 ,73% de celles-ci [25]. Ces affections entraînent des arrêts de travail d'une durée supérieure en moyenne que les autres maladies professionnelles [25]. En revanche, elles représentent moins en taux d'invalidité. Deux tiers des TMS ont un taux d'incapacité permanente entre 1 à 9%, et 90% des TMS ont un taux inférieur à 20% [25].

Le Département santé travail de l'Institut de veille sanitaire (InVS) a proposé un programme national de surveillance des TMS. En 2002, les Pays de la Loire ont été choisis pour la mise en place d'un programme pilote, mis en œuvre pour trois années (2002-2004). Ce programme a permis la production de résultats renseignant sur la réalité de l'ampleur des TMS et sur l'impact des actions de prévention. Il a permis en outre, la mise au point d'un programme national de surveillance des TMS. Ce programme de surveillance épidémiologique a permis de montrer que la sous déclaration est bien réelle et importante donc la prévalence est de 3,5% chez les femmes et 2,9% chez les hommes. La prévalence augmente avec l'âge. [25]

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

permis d'actualiser les résultats et suivre l'évolution des expositions aux risques.[23]

1.4 Les causes

Les TMS sont majoritairement associés aux activités rencontrées dans les secteurs agricole ou industriel, mais également apparus dans le secteur tertiaire[26].

L'apparition de TMS est signe d'une altération du geste professionnel. Ce geste recouvre trois dimensions : biomécanique, cognitive et psychique.

Ainsi, il convient de bien distinguer les causes et les facteurs d'apparition du risque de TMS. La première cause de TMS identifiée touche l'organisation et l'environnement de travail : possibilité de contrôle, clarté de la tâche, relations interpersonnelles, rythme de travail, délais imposés, etc. Le cadre de travail va créer les conditions d'exposition. Il est donc nécessaire d'agir, par exemple, sur les horaires de travail, les modalités d'organisation, etc. En effet, pour prévenir les TMS, on agit sur les causes et non sur l'individu : on accompagne l'individu.[25]

1.5. Les facteurs de risque : Les facteurs sont les éléments qui vont jouer sur la probabilité d'apparition des TMS. Ils n'expliquent pas l'origine de la maladie. Ils vont contribuer, de manière individuelle ou collective, au développement des TMS. L'exposition combinée à plusieurs de ces facteurs accroît généralement le risque d'apparition des TMS.[27]

Les facteurs de risque des TMS se divisent entre les facteurs de risque individuels, les facteurs de risque environnementaux (biomécaniques et psychosociaux) et les facteurs de risque organisationnels.[25]

1.5.1. Facteurs de risque individuels

Les facteurs de risque individuels sont liés aux caractéristiques génétiques des individus. Ce sont des éléments irréductibles propres à chacun, qu'il faut prendre en compte lors d'étude sur échantillon de personnes exposées à d'autres

facteurs de risques. Le rôle de ces facteurs de risque individuels est de mieux en mieux documenté. Pour autant, il est évident qu'aucune mesure de prévention n'en peut être engagée.

❖ **Le Sexe**

Les TMS affectent plus les femmes que les hommes. Chez les femmes les douleurs sont plus fréquentes, plus intenses, plus invalidantes et de plus longue durée. Ce constat est le fait que les hommes occupent souvent des postes où l'activité physique mobilise tout le corps, alors que les femmes ont des postes où les gestes sont plus souvent répétitifs où statiques. De plus, il arrive que les postes de travail ne soient pas adaptés à l'occupation par une femme, car conçus à l'origine pour des hommes. De nos jours, les activités ménagères et l'éducation des enfants sont encore souvent entrepris par les femmes, ce qui augmente leur durée d'exposition au risque de TMS. D'un point de vue socioculturel, l'approche de la maladie est différente. Il a été observé que les femmes consultent davantage pour se plaindre de leur douleur contrairement aux hommes, qui quand ils consultent, consultent plus tardivement, donc à un stade plus avancé de la maladie. Enfin, il semble que selon des études récentes, les hormones influencent la perception de la douleur ; par effet protecteur de la testostérone associé à un faible taux d'œstrogène et par la variation cyclique de la douleur pour les femmes en période d'activité génitale.[25]

❖ **L'âge**

Avec l'âge, la susceptibilité aux TMS augmente. En effet il existe une altération physiologique des capacités fonctionnelles des tissus mous, une diminution de la résistance au stress, une diminution de la force musculaire entraînant une fragilisation des sujets âgés. Plus que l'âge biologique, les années d'expériences et donc l'accumulation des sollicitations augmente le risque de TMS. Ceci est à nuancer car, au contraire, certains salariés expérimentés souffrent moins de TMS que les débutants, et ce pour deux raisons. La première est certainement que les

travailleurs expérimentés sélectionnent les gestes et les tâches les moins pénibles, et qu'à cet âge, ne restent en activité que les travailleurs en bonne santé, les personnes affectées ayant déjà quitté leur poste. La deuxième est qu'il existe une sous déclaration des jeunes due à la représentation sociale du travail ; ils pensent paraître plus fiables et matures s'ils évitent de se plaindre et ils considèrent que la douleur au travail fait partie du travail.[25]

❖ **Antécédents médicaux**

Après l'âge, le principal facteur personnel associé aux TMS du membre supérieur est l'existence d'un antécédent d'au moins un TMS du membre supérieur dans les douze mois précédents, dans les 2 sexes. Dans l'étude de Roquelaure et al, le niveau de risque chez les femmes est supérieur à celui des hommes. L'explication de ce sur-risque de TMS en présence d'un antécédent de TMS dans les douze mois réside dans la vulnérabilité des articulations concernées, qui ont constitués des tissus cicatriciels, plus sensibles aux contraintes biomécaniques et à l'inflammation. [1]

❖ **Indice de Masse corporelle**

L'obésité, définie par un Indice de Masse Corporelle (IMC) supérieur ou égal à 30 kg/m², est identifiée comme un facteur de risque de TMS dans plusieurs études menées parmi des populations de travailleurs, comme le montre la revue de la littérature de Wearing. L'ostéoartrite principalement du genou, et dans une moindre mesure de la hanche, ainsi que le syndrome du canal carpien sont associés à l'obésité. L'obésité pourrait également être associée à des douleurs de cheville, de pied et des lombalgies .[1]

❖ **Ancienneté**

L'effet de l'ancienneté sur le développement des TMS est ambivalent. En effet, le lien entre âge et TMS est statistiquement démontré après ajustement sur l'ancienneté, en revanche le lien entre ancienneté et TMS n'est pas statistiquement significatif après ajustement sur l'âge.[1]

D'un côté, l'ancienneté au poste de travail est associée à la survenue de TMS du membre supérieur, dans les deux sexes, sans ajustement sur l'âge. En effet, l'ancienneté est corrélée à l'âge. Ce qui signifie que l'ancienneté est synonyme d'accumulation d'expositions à des contraintes physiques, qui vont favoriser le développement de lésions des tissus mous. Elle est également liée à une diminution des capacités fonctionnelles. Plus un individu cumule de l'ancienneté, plus il cumule d'expositions à des contraintes biomécaniques sur des articulations donc les capacités fonctionnelles sont diminuées, ce qui favorise l'apparition de microlésions des tissus mous, dont le temps de cicatrisation est allongé. L'ancienneté est donc logiquement associée à un risque majoré de TMS, mais la part attribuable de l'ancienneté et de l'âge dans la survenue des TMS n'est pas déterminée.[1]

D'un autre côté, l'ancienneté est également synonyme d'acquisition de compétences, de meilleure maîtrise des procédés de réalisation des tâches, d'une plus grande efficacité et rapidité pour la réalisation des tâches techniques. De ce fait, l'ancienneté à un poste de travail implique la mise en place d'une meilleure stratégie gestuelle, adaptée aux contraintes du poste et visant une meilleure efficacité, et adaptée également aux capacités fonctionnelles de l'opérateur. Le sujet adopte ainsi une gestuelle lui permettant une économie articulaire et donc une préservation de sa santé. Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'opérateur présente déjà un TMS du rachis ou du membre supérieur, limitant ses capacités fonctionnelles à l'exécution de certains gestes ou au maintien de certaines postures. Le développement de stratégies gestuelles tenant compte de sa limitation fonctionnelle est un moyen pour l'opérateur de préserver sa santé, acquis par l'ancienneté et l'expérience au poste de travail. En ce sens, l'ancienneté au poste de travail est un facteur de préservation vis-à-vis des TMS.

[1]

Par ailleurs, les évolutions du monde du travail ces dernières décennies ont modifié le schéma professionnel classique jusqu'à présent. Il est aujourd'hui de moins en moins fréquent de rencontrer des travailleurs ayant réalisé toute leur carrière au même poste de travail ou dans la même entreprise. Ces parcours professionnels linéaires sont devenus rares avec les évolutions économiques qui ont pour conséquences la précarisation du travail et l'augmentation du chômage,[1]

❖ **La latéralité**

Pour une même tâche effectuée dans les mêmes conditions, la stratégie gestuelle mise en œuvre sera différente selon que l'opérateur est droitier ou gaucher, c'est-à-dire que le positionnement du travailleur face à son plan de travail sera latéralisée, la préhension des outils se fera préférentiellement par le côté dominant. La force musculaire et l'habileté dans le geste seront donc plus fortes si le côté dominant est à l'œuvre, et plus faibles si c'est le côté opposé par-là les sollicitations seront plus ou moins importantes. La stratégie de mise en œuvre est plus souvent imposée pour les gauchers qui sont parfois contraints par l'utilisation d'outils conçus pour la majorité droitrière. L'aptitude à effectuer la tâche sera alors relative.[25]

1.5.2. Facteurs de risque environnementaux

Ce sont des facteurs de risque majeurs de TMS. Les TMS apparaissent dans les situations de sollicitation, que ce soit lors de la pratique de loisirs ou lors d'activités professionnelles. Cependant bien que les mécanismes en jeu soient identiques, le risque n'est pas le même selon l'environnement. Il est largement démontré que le travail joue un rôle prédominant dans la survenue de TMS.[25]

1.5.3 Les facteurs biomécaniques

Il s'agit de :

- La répétitivité des gestes ;

- Efforts intenses et/ou maintenus
- Contraintes posturales
- Position statique maintenue

1.5.3.1. Répétitivité des gestes

Le travail répétitif constitue un facteur de risque reconnu de TMS, bien qu'il soit difficile d'en évaluer l'impact propre car il est souvent associé à d'autres contraintes biomécaniques. Sur le plan physiopathologique, l'usage soutenu à une fréquence élevée des mêmes segments corporels ou articulations impose un temps de récupération physiologique insuffisant pour les structures sollicitées ce qui favorise la lésion des tissus. Il n'existe pas à ce jour de définition ni de seuil consensuels pour l'évaluation du travail répétitif.

1.5.3.2. Efforts intenses et/ou maintenus

Le déploiement d'efforts plus ou moins intenses dans la réalisation de tâches de travail constitue ce que l'on appelle la charge physique de travail. Celle-ci peut être appréciée objectivement par la cardio-fréquencemétrie ou subjectivement par l'échelle de Borg. Cette échelle se présente en deux versions qui s'applique au corps entier : échelle « Relative Perceived Effort » ou RPE, et à une zone anatomique précise : échelle « Category Ratio 10 » ou CR-10. Dans le cadre d'une étude épidémiologique, la charge physique de travail est considérée comme élevée pour des scores supérieurs ou égaux à 13 sur l'échelle RPE, ce qui correspond à une fréquence cardiaque de 130 battements par minute, et au-delà de 20% de la force musculaire maximale propre à chaque individu soit un score supérieur à 4 sur l'échelle CR10. Au-delà de ces seuils, l'effort produit dépasse les capacités physiologiques de l'individu et fait émerger le risque de TMS. La notion de charge physique de travail traduit donc l'intensité des efforts physiques que requièrent certaines activités de travail. Cependant, au-delà du paramètre de l'intensité, il faut tenir compte également de la durée des efforts. Un effort de faible intensité maintenu dans le temps est tout autant un facteur de

risque qu'un effort intense bref. Dans les deux cas, la charge mécanique qui s'exerce sur l'articulation est supérieure à la force musculo-squelettique et peut générer des lésions musculaires ou tendineuse.

1.5.3.3. Contraintes posturales

Lorsqu'une articulation est active au-delà des angles de confort, le risque de survenue d'un TMS du membre supérieur s'accroît. La répétition ou le maintien d'une articulation en dehors des angles de confort génère une contrainte posturale qui peut entraîner une souffrance : activité musculaire statique, compression tendineuse, nerveuse ou vasculaire.

Au niveau du membre supérieur, les positions articulaires délétères sont : le maintien du bras en élévation au-dessus d'un angle de 60°, et à fortiori au-dessus du plan des épaules, à l'origine du syndrome de la coiffe des rotateurs, les mouvements de flexion ou d'extension complète du coude, les mouvements répétés de flexion/extension ou d'extension prolongée du poignet, et l'appui palmaire prolongé.

Au niveau du membre inférieur, les postures articulaires en cause sont les positions à genoux et accroupie. Au niveau du rachis, ce sont les postures impliquant une flexion/extension et/ou une rotation du tronc, en particulier lorsque ces postures sont répétées ou associées à une manutention manuelle de charge.

1.5.3.4. Position statique maintenue :

Un segment corporel (tronc, membre) maintenu sans mouvement dans une position donnée génère un travail musculaire statique, dit isométrique, et permanent. Lorsque cette contraction isométrique se prolonge, le métabolisme musculaire anaérobie se met en route pour maintenir l'apport de substrats énergétiques aux fibres musculaires. Cette voie métabolique produit des déchets organiques toxiques pour le muscle. Le travail statique peut donc aboutir à un

épuisement du muscle, des douleurs ou tendinites. Plusieurs études ont démontré une relation entre lombalgie et position assise prolongée.

1.5.4. Facteurs aggravants des contraintes biomécaniques

1.5.4.1. Froid

Un environnement de travail avec une température extérieure basse (inférieure à 10°C) pour un travailleur également exposé aux vibrations mécaniques au membre supérieur augmente le risque de syndrome de Raynaud. Le froid est un facteur aggravant et déclencheur des effets des vibrations sur les mains, en favorisant le déclenchement de vasospasmes artériels privant les doigts de vascularisation momentanément. Par ailleurs, le froid induit une réduction de la force musculaire maximale et un accroissement de la force musculaire que doit exercer l'opérateur. Plus la force exercée est importante, plus les vibrations sont transmises au membre supérieur. La préhension en force favorise également l'écrasement des vaisseaux sanguins et des nerfs, contribuant aux troubles vasculaires et neurologiques. Le froid est également responsable d'une diminution de la température cutanée des mains, amenant les travailleurs à porter des gants pour maintenir élevée la température de leurs mains.

1.5.4.2. Gants inadaptés

Le port de gants inadaptés au dimensionnement de la main et aux exigences de la tâche réduit la sensibilité et la dextérité manuelles. Afin de maintenir un niveau de performance suffisant dans l'exécution d'une tâche, l'opérateur doit donc serrer d'avantage l'outil ou la pièce qu'il utilise, donc accroître sa force de préhension

1.5.4.3. Réduction ou absence de temps de récupération

Les processus de réparation et de cicatrisation des tissus articulaires, en particulier tendineux, nécessitent un certain temps. En effet, la réparation des microlésions implique des processus de destruction via la mise en jeu de l'inflammation, puis de reconstruction des cellules détruites. Lorsque les tissus

sont sollicités en permanence, sans temps de repos pour mettre en place ce processus de réparation, les microlésions s'aggravent et s'étendent sans que l'organisme n'ait le temps d'y remédier. La réparation des lésions se prolonge, chronicisant le processus inflammatoire et générant des pathologies articulaires authentifiées. Un temps de récupération physiologique insuffisant pour les tissus articulaires peut être lié à l'absence d'alternance dans les tâches, qui favorise la répétitivité des gestes et donc des contraintes localement très ciblées sur les mêmes structures anatomiques, des temps de pause insuffisants entre les tâches, et enfin une durée de travail quotidienne prolongée.

1.5.4.4. Les vibrations

On appelle vibration le phénomène mécanique qui décrit le mouvement oscillatoire d'un objet, c'est-à-dire son déplacement par un mouvement de va-et-vient par rapport à sa position d'équilibre. Ces vibrations sont transmises au corps entier par les véhicules, machines-outils et engins de chantier, avec des conséquences pathologiques sur le rachis. Elles sont transmises au membre supérieur par les outils électroportatifs. L'émission des vibrations trouve plusieurs origines : le moteur des outils, véhicules, engins et chariots automoteurs ; le roulement des véhicules et engins sur le sol ; la percussion issue des outils électroportatifs (marteaux-piqueurs, perforateurs, etc.) ; le phénomène de résonance lors du contact avec le matériau ou la pièce à façonner ; la fixation de l'outil ou son balourd.

La transmission des vibrations à l'être humain est caractérisée en premier lieu par les caractéristiques physiques des vibrations : la fréquence en Hertz (Hz) qui représente le nombre d'oscillations par seconde, l'amplitude qui représente le déplacement maximal du corps dans une direction en mètre (m) et se traduit par l'intensité du mouvement ressenti par le sujet exposé, enfin l'impulsivité et l'orientation selon un axe antéro-postérieur, vertical ou gauche-droite.

1.5.5. Stress, facteurs psychosociaux et organisationnels

1.5.5.1. Stress

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

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

Chez un travailleur, lorsqu'une situation est ressentie comme menaçante ou conflictuelle, le stress survient. Il rend le travailleur plus sensible aux facteurs de risque des TMS car il réduit les capacités fonctionnelles. Il peut donc entraîner des TMS, augmenter leur fréquence ou changer leur mode d'expression. La douleur est par exemple amplifiée, le travail rendu plus difficile. Soumis au stress, le travailleur a tendance à travailler trop intensément et trop vite, négliger les bonnes postures, d'où un effet indirect sur l'appareil locomoteur.[25]

1.5.5.2. Facteurs psychosociaux

Les facteurs psycho-sociaux ont été définis comme le reflet des aspects subjectifs du travail tels qu'ils sont perçus par les travailleurs.

En 2011, un collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, mandaté par l'Institut français de la Statistique et des Etudes Economiques a établi un rapport où il définit les risques psychosociaux comme des « risques pour la santé mentale, physique et sociale, engendrés par les conditions d'emploi et par les facteurs organisationnels et relationnels susceptibles d'interagir avec le fonctionnement mental ». En se basant sur

plusieurs séries de revue de littérature, le rapport du Collège d'expertise a défini 6 axes qui constituent les différentes composantes des facteurs psychosociaux[1] :

□ L'intensité du travail et le temps de travail Cette notion recouvre les exigences quantitatives du travail : la demande psychologique, l'effort extrinsèque, le rythme et la durée de travail, l'organisation du temps de travail (travail de nuit, horaires variables, extension de la disponibilité) et la conciliation travail-famille.

□ Les exigences émotionnelles Il s'agit de la nécessité pour le travailleur de devoir façonner ou réprimer ses émotions, les cacher à ses collègues ou clients. Cette dimension est présente dans les métiers où le travailleur est en contact avec du public, avec la souffrance des autres.

□ Autonomie insuffisante, la notion de manque d'autonomie recouvre la dimension de latitude décisionnelle, à savoir la marge de manœuvre dont dispose le travailleur dans la réalisation de son travail, et la participation aux décisions qui le concernent. Cette notion inclut également les dimensions de la prévisibilité du travail, de la monotonie du travail, de l'utilisation et du développement des compétences du travailleur.

□ La mauvaise qualité des rapports sociaux au travail, le soutien social au travail traduit la coopération ou les relations conflictuelles entre collègues de travail, les rapports et éventuelles difficultés relationnelles entre travailleurs et supérieurs hiérarchiques et entre travailleurs et clientèle. La notion de soutien social inclut la dimension de déséquilibre entre l'effort et la récompense et des paramètres comme la rémunération, les perspectives de carrière, l'adéquation de la tâche à la personne, la reconnaissance au travail, la discrimination et les pratiques managériales.

□ Les conflits de valeurs Le conflit de valeur se définit comme l'exigence d'agir en opposition à ses valeurs professionnelles, sociales ou personnelles. Ce sont

par exemple des conflits éthiques, une qualité entravée par le manque de moyens et le sentiment d'inutilité du travail.

□ L'insécurité de la situation de travail On entend par insécurité de la situation de travail le risque de perdre son emploi ou de connaître une baisse de revenus, l'empêchement dans le déroulement de sa carrière. Cette insécurité qui se traduit par une incertitude sur l'avenir professionnel concerne le travail à temps partiel involontaire, le travail non déclaré, le travail intérimaire, la soutenabilité du travail c'est-à-dire la possibilité de continuer à faire le travail tout au long de sa carrière professionnelle dans les mêmes conditions, les changements organisationnels au travail.

. Les facteurs psycho-sociaux sont presque constamment impliqués dans les emplois où la prévalence des TMS est élevée.

1.5.5.3. Les facteurs organisationnels

Sont souvent évoqués comme facteur de risque des TMS, mais leur définition reste évasive. Il existe un lien de cause à effet entre l'organisation du travail, c'est-à-dire les pratiques managériales et organisationnelles, et les TMS. L'organisation du travail détermine les horaires, les pauses, les cadences. Par exemple, les objectifs de production ont une incidence directe sur le nombre de répétitions des gestes dans une journée. On retient que les TMS augmentent lorsqu'on demande une polyvalence fréquente, lorsqu'il existe des contraintes marchandes, une dépendance vis à vis des collègues, une diminution des marges de manœuvre. Par contre les TMS diminuent quand les travailleurs peuvent gérer leur travail, ont une reconnaissance de leur travail et peuvent avoir accès à un espace de discussion et de formation. La santé au travail dépend donc aussi de la qualité de la gestion des ressources humaines[25]

1.6 Formes cliniques

La complexité des TMS provient notamment de la grande variété de formes cliniques, et du fait qu'il n'existe pas d'examen de référence unique pour faire le

diagnostic. Les formes cliniques varient de la simple fatigue posturale, réversible lorsque l'exposition aux facteurs de risque cesse, à des affections cliniques bien caractérisées, témoignant d'un processus lésionnel installé. La douleur est le symptôme majeur, présent quelle que soit la forme clinique. Elle induit dans tous les cas une diminution de la capacité fonctionnelle. L'évolution de ces pathologies est variable. Dans un grand nombre de cas, il y a guérison et possibilité pour le travailleur de reprendre son poste. Malgré un traitement, la pathologie peut parfois se chroniciser, et poser à terme la question du retour à l'emploi.[1]

1.6.1. Différents types de lésions des membres inférieurs et supérieurs

❖ Inflammation des tendons

Le tendon est la structure anatomique faisant la jonction entre un muscle et un os. Son atteinte résulte principalement de l'effet sur ses fibres des forces de traction développées par le muscle lors d'un effort musculaire. Le tendon est soumis également à des frottements et des compressions contre les tissus adjacents. L'exposition à ces contraintes répétées provoque des déformations viscoélastiques, des micro-coupures des fibres tendineuses, un épaississement des fibres de collagène et finalement une calcification du tendon. Il en résulte à terme une inflammation du tendon c'est-à-dire une tendinite et une dégénérescence des tissus. Lorsque l'inflammation du tendon touche également sa gaine synoviale, on parle alors de ténosynovite. Les tendinites et ténosynovites touchent principalement l'articulation de l'épaule, du coude, et dans une moindre mesure du poignet et du genou.

❖ Bursite et hygroma

La bursite est un épanchement de liquide synovial des bourses séreuses péri-articulaires, structures facilitant le glissement d'un tendon au contact d'un os. Elles sont présentes au niveau des grosses articulations de l'épaule (bourse sous-

acromiale), du coude et du genou. L'hygroma est une bursite chronique, « organisée » et enkystée. La forme clinique la plus fréquente est l'hygroma du coude lié à la répétition de gestes en positions extrêmes. L'hygroma du genou est secondaire à une pression directe de la bourse séreuse par une posture prolongée agenouillé.

❖ **Syndrome canalaire et troubles neurologiques**

Un syndrome canalaire est la traduction clinique d'un conflit entre un tronc nerveux périphérique et une zone anatomique sur son trajet, où les conditions locales peuvent être responsables de multiples microtraumatismes. Ceux-ci provoquent des phénomènes irritatifs et inflammatoires conduisant à la souffrance progressive du nerf. Sur le plan histologique, ces phénomènes inflammatoires induisent une prolifération du tissu conjonctif au sein de la gaine qui enveloppe le nerf. Cette production lente de fibrose cicatricielle génère une zone d'épaississement localisé du nerf qui entraîne une dégénérescence des fibres nerveuses, souvent associée à des troubles de la microcirculation sanguine intra-neurale responsables de lésions ischémiques. Ces lésions perturbent la propagation des messages électriques sensitifs et/ou moteurs dans les fibres nerveuses. La compression nerveuse pourrait également être liée à un épiphénomène d'œdème local, survenant dans un contexte d'inflammation locale avec déséquilibre hydro-électrolytique provoqué par le cortisol. Un antécédent traumatique et certains facteurs endocriniens sont des facteurs de risque de développer un syndrome canalaire.

Au niveau du membre supérieur, le syndrome canalaire de loin le plus fréquent est le syndrome du canal carpien au poignet par compression du nerf médian, on retrouve plus rarement le syndrome de la loge de Guyon, qui traduit une compression du nerf ulnaire au niveau de la région médiale du carpe. Au niveau de l'épaule le syndrome du défilé cervico-brachial traduit la compression du plexus brachial et au niveau du coude le syndrome de la gouttière

épitrochléoolécranienne traduit la compression du nerf ulnaire dans cette gouttier. Les troubles neurologiques prennent aussi la forme, au niveau du membre supérieur, de neuropathie diffuse des doigts, caractérisée par des sensations d'engourdissement, de paresthésies, voire une diminution de la sensibilité épicrotique des doigts. Cette pathologie est une des entités constituant le syndrome vibratoire main-bras qui regroupe un ensemble de pathologies : syndrome de Raynaud, neuropathie diffuse des doigts, syndrome du canal carpien, ostéonécrose de l'os semi-lunaire. Le principal facteur de risque du syndrome vibratoire main-bras est l'exposition aux vibrations transmises au membre supérieur via l'utilisation d'outils vibrants.

Au niveau des membres inférieurs, le syndrome canalaire le plus fréquent, est la lombo-sciatique par compression de l'une des deux racines supérieures du nerf sciatique L5 ou S1 au niveau lombo-sacré. On retrouve dans une moindre mesure le syndrome de compression du nerf sciatique poplité externe au niveau du genou.

❖ **Troubles vasculaires**

Les troubles vasculaires sont des pathologies liées à un trouble de la micro circulation sanguine au niveau de la main ou des doigts. La principale pathologie est le syndrome de Raynaud, souvent secondaire à l'exposition à des vibrations transmises au membre supérieur. Il se traduit cliniquement par une première phase d'ischémie de l'extrémité des doigts avec des doigts devenant blancs, puis une phase de revascularisation des doigts qui deviennent rouges et douloureux.

Au décours, survient généralement une perte de la sensibilité épicrotique des doigts et une diminution de la dextérité manuelle. La relation statistique entre le syndrome de Raynaud et l'exposition aux vibrations transmises au membre supérieur a été démontrée dans de nombreuses études. Les vibrations transmises

aux membres supérieurs sont la première cause de syndrome de Raynaud d'origine professionnelle.

1.6.2. Au niveau du rachis

❖ Lombalgies

La lombalgie est définie par la Société Française de Rhumatologie comme une douleur lombo-sacrée à hauteur des crêtes iliaques ou plus bas, de localisation médiane ou latéralisée, avec possibilité d'irradiation ne dépassant pas le genou mais avec une prédominance des douleurs lombo-sacrées. Il s'agit donc d'un symptôme douloureux régional ne préjugant ni du type de douleur ni de l'étiologie de cette douleur.

On distingue les lombalgies en fonction de leur durée d'évolution :

- Lumbago : douleur aiguë d'une durée inférieure à 1 mois
- Lombalgies subaiguës : douleur durant de 1 à 3 mois
- Lombalgies chroniques : douleur persistant plus de 3 mois

❖ Lombo-sciatique par conflit disco-radicaire

La lombo-sciatique par conflit disco-radicaire est l'expression clinique d'un syndrome de compression ou d'irritation de l'une des deux racines supérieures du nerf sciatique L5 ou S1, par hernie discale respectivement du disque intervertébral L4-L5 ou L5-S1.

1.6.3. Atteinte diffuse

❖ Atteinte musculaire

Les lésions musculaires sont générées par la tension développée par les muscles. L'effet néfaste de la tension se manifeste lorsque son intensité est faible mais maintenue dans le temps, ou forte, c'est-à-dire au-delà de 20% de la force musculaire maximale (FMM).

❖ **Fatigue musculaire**

Edwards a défini en 1983 la fatigue musculaire comme « l'incapacité de maintenir à un niveau requis ou prédéterminé, la force ou la puissance développée durant des contractions soutenues ou répétées.

❖ **Myalgies**

Selon le modèle de Bruxelles, le symptôme de douleur musculaire, appelé myalgie, serait dû au fait que les fibres musculaires de type I sont continuellement actives même à un très faible niveau de sollicitation, alors que l'activité musculaire physiologique impose un repos compensateur de ces fibres nécessaire à leur bon fonctionnement. La douleur serait l'expression d'une hyper sollicitation et d'une dérégulation des mécanismes de recrutement de ces fibres musculaires.

❖ **Arthrose**

L'arthrose est un vieillissement physiologique du cartilage. Un certain nombre de facteurs favorisent l'arthrose, notamment des microtraumatismes au niveau de l'articulation et des sollicitations fortes impliquant de grandes contraintes mécaniques sur l'articulation. Le genou est une articulation particulièrement touchée par l'arthrose. Il peut également s'y développer des lésions chroniques dégénératives du ménisque pouvant se compliquer de fissure ou de rupture.

1.6.4. TMS non spécifiques

Cette entité regroupe l'ensemble des symptômes et syndromes dont l'expression clinique ou paraclinique ne permet pas de porter un diagnostic spécifique de TMS. Ceci inclue les formes à minima de lésions caractérisées, ou des processus douloureux chroniques ne remplissant pas les critères de définition d'une pathologie spécifique.[1]

1.7. Impacts des TMS sur les conducteurs

Pour les conducteurs, les TMS ont un impact pouvant être majeur dans de multiples aspects de la vie personnelle et professionnelle (1)

- ❖ **Sur le plan de la santé :** les TMS sont une source de douleurs et de limitations fonctionnelles au poste de travail mais également en dehors, dans les activités de la vie quotidienne. Ceci peut générer un véritable handicap professionnel mais aussi social. Les TMS nécessitent fréquemment des soins, parfois associés à des arrêts maladies, dont le corollaire est une perte de salaire, avec des conséquences sociales, personnelles et familiales parfois désastreuses.
- ❖ **Sur le plan socio-professionnel :** l'histoire évolutive des TMS peut aboutir à une inaptitude au poste de travail, un reclassement voire un licenciement si le .cas, sont majeures. En effet, une inaptitude, un reclassement ou un licenciement impliquent que la pathologie est chronique avec souvent des lésions tissulaires fixées, et que cela génère un handicap trop important pour que des aménagements de poste soient suffisants au maintien au poste de travail.

METHODOLOGIE

IV. METHODOLOGIE

1. Lieu d'étude

Kéniéba : Autrefois, subdivision du cercle de Bafoulabé, Kéniéba fut érigé en cercle autonome en 1961. Il est situé dans la partie sud-ouest de la région de Kayes. Il est limité au nord par les cercles de Bafoulabé et Kayes ; au sud par la République de la Guinée ; à l'ouest par le Sénégal et à l'est par le cercle de Kita. Le cercle a environ 618 km de frontière avec les Républiques de la Guinée et du Sénégal et compte 206 villages administratifs répartis entre douze communes : Bayé, Dombia, Kassama (Zone de montagne), Dabia, Dialafara, Faléa, Faraba, Kéniéba, Kourokoto, Guénégoré, Sagalo et Sitakily (zone basse). Il couvre une superficie d'environ 164.00km² pour une population de 197.050 habitants (RGPH, résultat définitif novembre 2011) soit une densité moyenne d'environ 12 habitants/km². La population est composée de 51% de femmes et de 49% d'hommes. Le Chef-lieu de cercle, Kéniéba, est situé à 415 Km de Bamako à partir de la RN24.

Les principales ethnies sont : les malinkés, majoritaires dans toutes les communes sauf Sagalo et Faléa où les peuhls sont majoritaires ; les Dialonkés dans la commune de Faléa, les Diakankés à Dabia et Faléa et une minorité de soninkés et bambara à la recherche du bien-être social. Toutes ces ethnies vivent en parfaite symbiose dans leur milieu donné.

Le climat est du type pré-guinéen avec une moyenne pluviométrique annuelle oscillant entre 900 et 1200mm. L'année se divise en deux saisons : une saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche de Novembre à Avril. Les vents dominants sont la mousson (Est-Ouest) et l'harmattan (Nord-Sud). Le relief est dominé par une zone demontagneuse (massif deTambaoura) et une zone basse (zone de plaine).

D'une manière générale on retrouve quatre types de sols : les sols ferrugineux latéritiques lessivés, les sols argilo-sableux, les sols argileux et les vertisols très riches en matières organiques. La plupart des sols sont fertiles et propices à l'agriculture. Sur le plan hydrologique, le Cercle est arrosé d'une part, par les affluents du fleuve Sénégal :

- i) le Bafing, constituant la frontière naturelle avec le cercle de Kita et
- ii) la Falémé, servant aussi de frontière naturelle entre le cercle de Kéniéba et le Sénégal ;

Dans le domaine de la santé, le district sanitaire de Kéniéba dispose d'un centre de santé de référence (CSRéf) et de 19 Centre de Santé Communautaire (CSCOM).

Il existe deux types de population dans la zone : celle autochtone et une grande masse flottante venant de tous les horizons. Au titre de l'exploitation industrielle, on peut citer les mines de Loulo et Goukoto exploitées par BARRICK dans les communes de Sitakily et Kéniéba; ENDEAVOUR (ex AVION RESSOURCE) qui exploite les mines de Dioulafoundouni et Djambayé dans la commune de Kéniéba et Sitakily. De nos jours, nombreuses sont les sociétés de prospection minière qui opèrent dans le cercle notamment dans les mines de Fékola, Koffing, Berekégni. L'exploitation d'une nouvelle mine notamment celle de Fadougou a aussi vu le jour récemment.

Loulou-Goukoto :

Le site minier de Loulou est situé à l'ouest du Mali, frontalier du Sénégal et adjacent à la rivière de Falémé.

Loulou appartient à la commune de Sitakily et est distante d'environ 30km. Le complexe minier est situé à environ 350 km à l'ouest de Bamako et à 220km au sud de la ville de Kayes. La mine se trouve dans la boutonnière Kedougou-Kéniéba des roches birimiennes qui abrite un certain nombre de gisements aurifères majeurs au Mali, notamment Gara, Yalea, Goukoto, Sadiola, Segala, et Tabakoto ainsi que Sabodala de l'autre côté de la frontière au Sénégal.

La mine de Goukoto, située à 17 km au nord-ouest de Kéniéba, à 3 km à l'est de la frontière avec le Sénégal et à 27 km au sud de la mine de Loulo, le gisement d'or de Goukoto couvre un permis d'une superficie d'environ 99,944 km². De par sa configuration géologique, il est considéré comme satellite du gisement principal de Loulo.

2. Type et période :

Il s'agissait d'une étude transversale de onze (11) mois allant du 1^{er} septembre 2021 au 31 juillet 2022.

3. Population d'étude

Cette étude concernait les conducteurs d'engins (Camions 777, Pelles, Bulldozers etc.), dans les deux sites miniers de BARRICK à Kéniéba (Loulou et Goukoto).

4. Critères d'inclusion :

Etaient inclus dans cette étude :

- Les conducteurs d'engins travaillant dans les sites miniers de BARRICK à Kéniéba (Loulou et Goukoto) durant la période d'étude.
- Les conducteurs d'engins qui avaient accepté de participer à cette étude durant la période concernée.

5. Critères de non inclusion :

- Les conducteurs d'engins qui ne travaillaient pas au compte de la société BARRICK à Kéniéba,

- Les travailleurs qui n'étaient pas de conducteurs d'engins dans l'entreprise BARRICK à Kénièba.

6. Echantillonnage et taille de l'échantillon :

- L'échantillonnage était de type aléatoire simple, tous les conducteurs d'engins avaient le libre choix de participer à cette étude
- Les conducteurs ont été sélectionnés à partir de la liste des conducteurs établi sur le site minier de Loulou Goukoto
- La taille était calculée suivant la formule de Daniel SCHARWTZ :

$$N = \frac{Z^2(P*Q)}{i^2}$$

$$N = \frac{(1,96)^2(0,808 \times (1-0,808))}{(0,05)^2} = 238.$$

N=Taille, Z= Ecart réduit =1,96, P= Prévalence = 0,808, Q = 1- P,

i= Précision = 0,05.

La taille minimale pour cette étude était de 238 conducteurs d'engins.

7. Recueil et collecte des données :

Les données étaient collectées à travers des fiches d'enquêtes individuelles. Les conducteurs étaient soumis au questionnaire de l'INRS version 2000.[28] Il s'agissait d'un questionnaire élaboré par l'INRS, constituant un outil de recueil et d'analyse des facteurs de risques des TMS. Le fichier était composé de 127 questions répartis en 5 chapitres (généralités, TMS proprement dits, stress, facteurs psycho-sociaux, vécu de travail) et proposait un format de réponses à cocher. Les chapitres 1, 2, 3 et 4 étaient exploités. Les questions regroupaient en items dans chaque chapitre et étaient pondérées sur une échelle de 100, et le calcul des moyennes permettait de déterminer la gravité des atteintes pour le chapitre 2 (TMS), ainsi que les facteurs de risques supposés pour le chapitre 4, surtout si la moyenne des scores était supérieure à 50/100. Les questions étaient

regroupées en plusieurs items dont les suivants ont été explorés: la charge de travail, l'attention requise, le contrôle sur le travail et le soutien des collègues.

8. Analyse des données :

Les données étaient analysées sur le logiciel SPSS 25.0. Le test de Chi² de Pearson avec $\alpha=5\%$ était utilisé pour la comparaison des proportions avec une valeur de $p<0,05$ considérée comme significative.

Le test exact de Fisher était utilisé pour comparer les proportions si les conditions d'application du test de Chi² de Pearson n'étaient pas remplies.

9.Considération éthique :

Sur les sites le consentement des autorités administratives et techniques de la société BARRICK était sollicité et les conducteurs étaient informés de tous les aspects de l'étude.

La participation à cette étude était totalement volontaire.

La confidentialité et l'anonymat étaient garantis durant toute la procédure du travail.

9- Analyse des données :

Les données étaient analysées sur le logiciel SPSS 25.0. Le test de Chi² de Pearson avec $\alpha=5\%$ était utilisé pour la comparaison des proportions avec une valeur de $p<0,05$ considérée comme significative.

Le test exact de Fisher était utilisé pour comparer les proportions si les conditions d'application du test de Chi² de Pearson n'étaient pas remplies.

RESULTATS

V. RESULTATS

Résultats descriptifs :

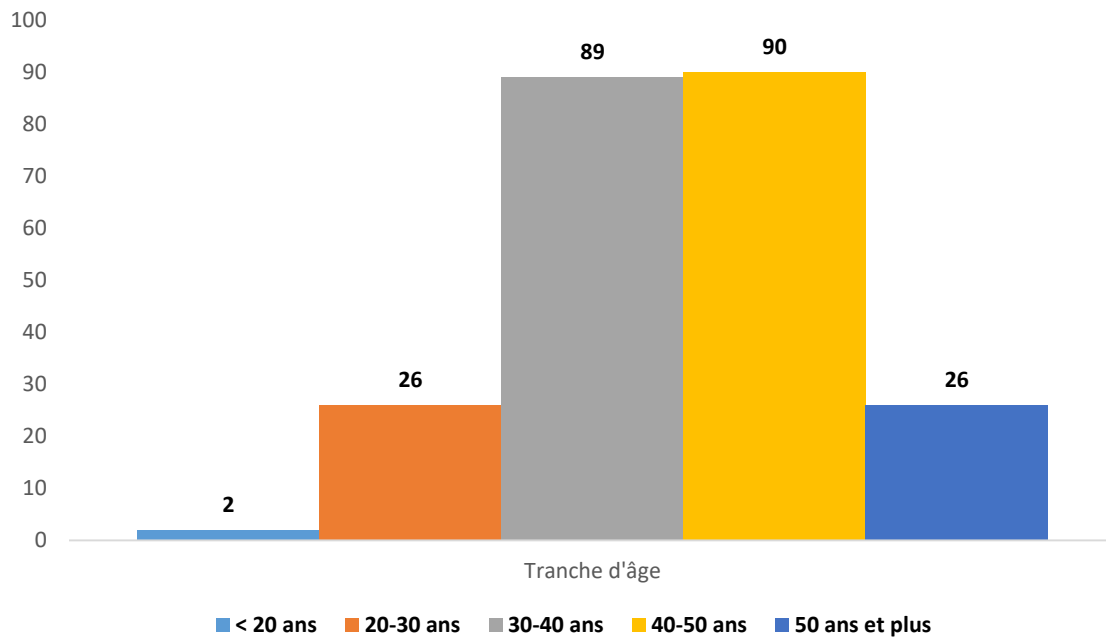


Figure 1 : Répartition des conducteurs selon la tranche d'âge

La moyenne d'âge était de $40,59 \pm 8,268$ ans avec des extrêmes de 19 et 68 ans

La tranche d'âge 40 – 50 ans était la plus représentée soit un effectif de 90.

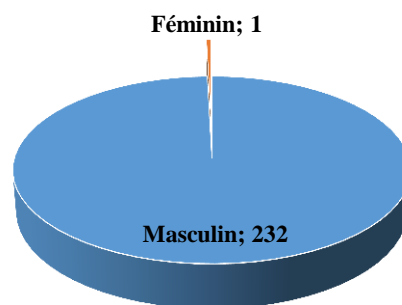


Figure 2 : Répartition des conducteurs selon le sexe

La presque totalité des conducteurs étaient de sexe masculin soit un effectif de 232.

EVALUATION DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS
D'ENGINS DANS DEUX SITES MINIERES AU MALI

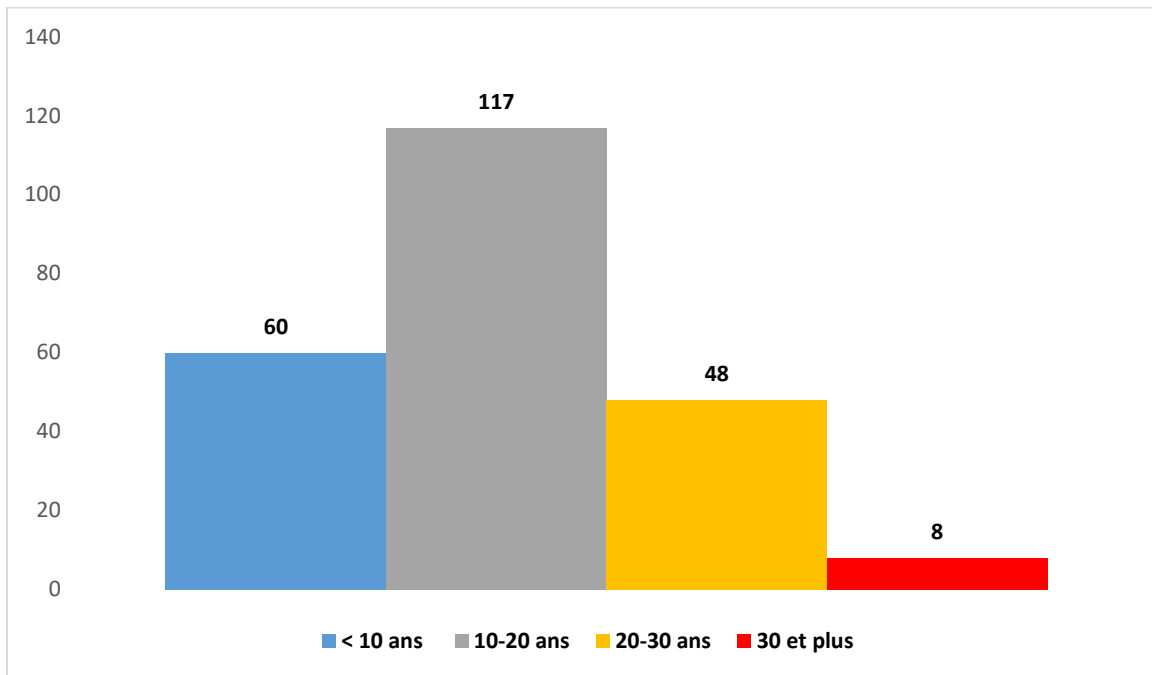


Figure 3: Répartition des conducteurs selon le nombre d'année de travail depuis le 1^{er} emploi

La moyenne du nombre d'année de travail depuis le 1^{er} emploi était de $13,27 \pm 7,86$ ans avec des extrêmes de 0,33 et 37 ans.

La tranche de nombre d'année de travail depuis le 1^{er} emploi la plus représentée était de 10 – 20 ans soit un effectif de 117.

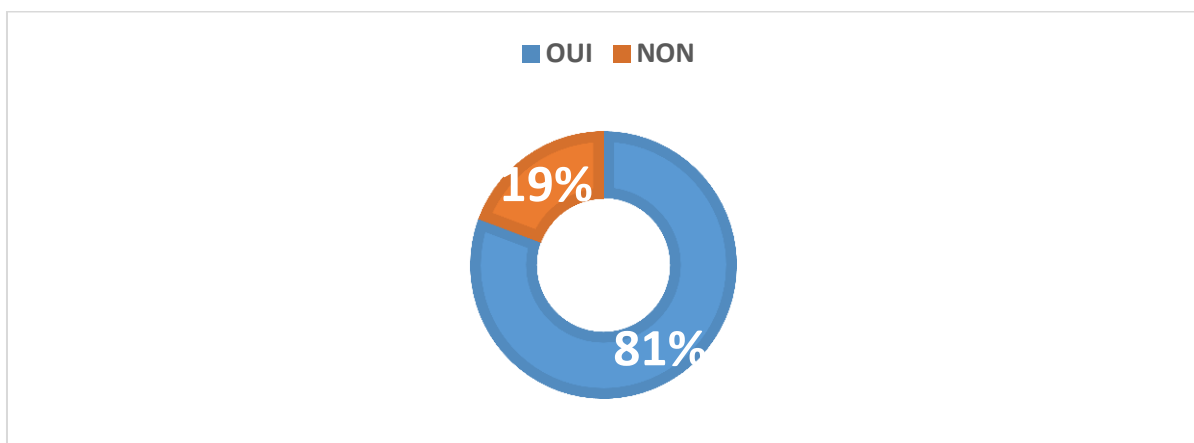


Figure 4 : Répartition des conducteurs selon la présence de la douleur

Durant les 12 derniers mois, 81% des conducteurs avaient senti de la douleur.

Tableau I : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes

(courbatures,douleur,inconfort)	Effectifs	Pourcentage
Non	138	59,2
Oui	95	40,8
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, seulement 95 des conducteurs avaient présenté des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou.

La fréquence de ces problèmes au niveau du cou était parfois dans 71,59% (68/95) avec une intensité modérée dans 78,95% (75/95)

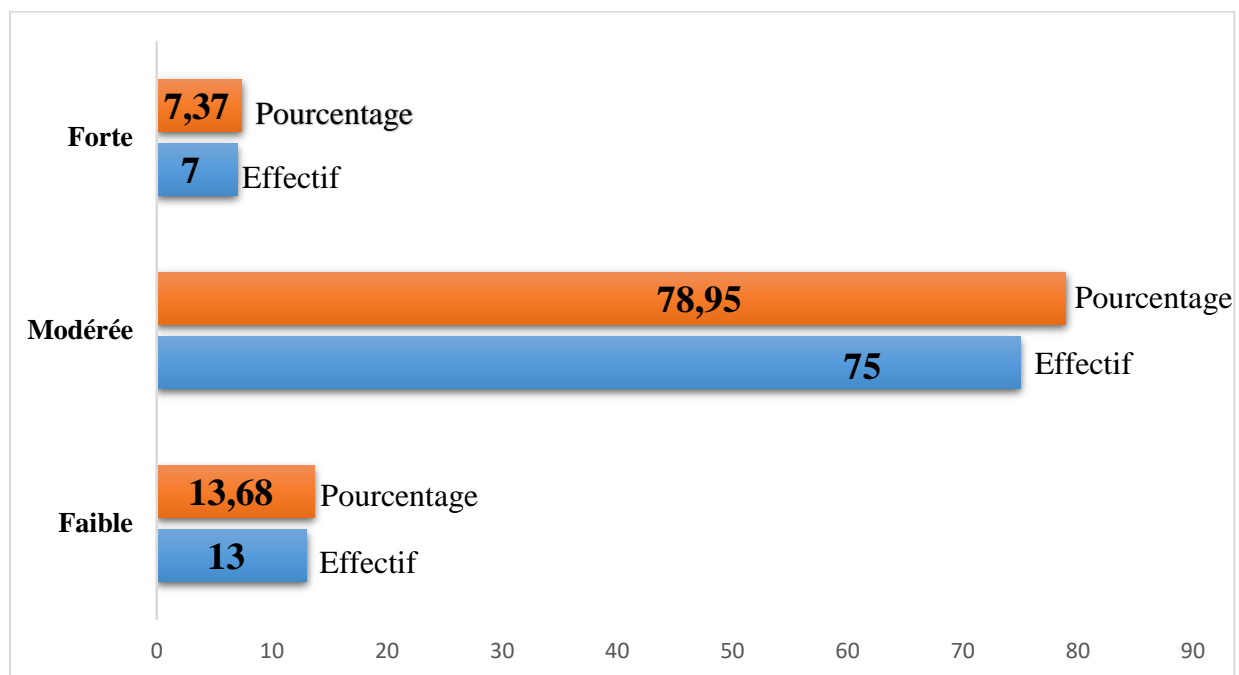


Figure 5: Répartition des conducteurs selon l'intensité des problèmes : (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou durant les 12 derniers mois

Tableau II : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (lumbago, lombalgie...) au niveau du bas du dos durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes		
(lumbago, lombalgie)	Effectifs	Pourcentage
Non	102	43,8
Oui	131	56,2
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, plus de la moitié des conducteurs avaient des problèmes (lumbago, lombalgie...) au niveau du bas du dos soit 56,2%.

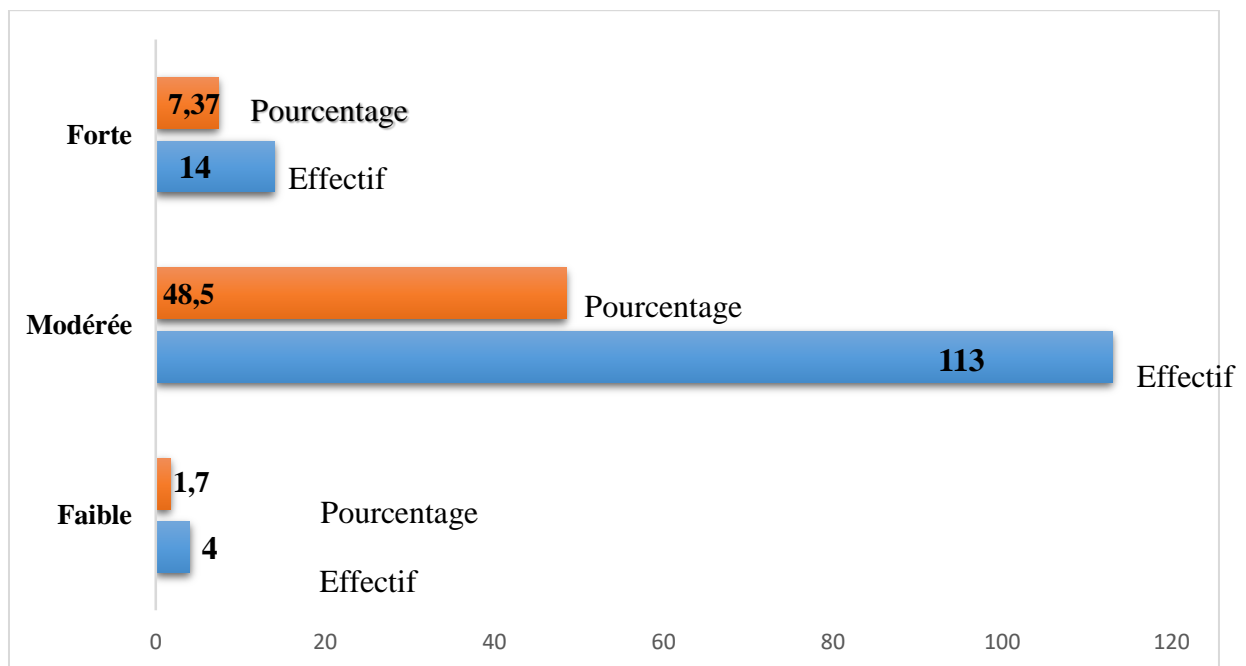


Figure 6: Répartition des conducteurs selon l'intensité des problèmes au niveau du bas du dos

Durant les 12 derniers mois, en moyenne, l'intensité des problèmes au niveau du bas du dos était modérée dans 48,5% des cas.

Tableau III : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule droite durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes

(courbatures ,douleur, inconfort) Effectifs Pourcentage

Non	117	50,2
Oui	116	49,8
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 49,6% des conducteurs avaient des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule droite.

La fréquence de ces problèmes au niveau de l'épaule droit était parfois de 75% (87/116) avec une intensité modérée dans 79,31% (92/116)

Tableau IV: Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule gauche durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes

(Courbatures, douleur,

Inconfort)

Fréquence

Pourcentage

Non	124	53,2
Oui	109	46,8
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 46,8% des conducteurs avaient des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule gauche.

La fréquence de ces problèmes était parfois de 70,64% (77/109) avec une intensité modérée dans 78,91% (86/109)

Tableau V : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude droit durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes		
(courbatures,douleur,inconfort)	Effectifs	Pourcentage
Non	226	97,0
Oui	7	3,0
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 3,0% (7/233) des conducteurs avaient des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude droit.

La fréquence de ces problèmes était parfois de 85,71% (6/7) avec une intensité modérée dans 71,43% (5/7)

Tableau VI : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude gauche durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes		
(courbatures,douleur,inconfort)	Effectifs	Pourcentage
Non	227	97,4
Oui	6	2,6
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 97,4% des conducteurs n'avaient pas des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude gauche.

La fréquence de ces problèmes était parfois de 83,33% (5/6) avec une intensité modérée dans 50 % (3/6)

Tableau VII : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main droite durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes

(courbatures,douleur,inconfort)	Effectifs	Pourcentage
Non	231	99,1
Oui	2	0,9
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 0,9% de conducteurs avaient des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main droite.

La fréquence de ces problèmes était parfois dans 50 % (1/2) avec une intensité modérée dans 100 % (2/2)

Tableau VIII : Répartition des conducteurs selon la présence des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main gauche durant les 12 derniers mois

Présence des problèmes

(courbatures,douleur,inconfort)	Effectifs	Pourcentage
Non	232	99,6
Oui	1	0,4
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 0,4% des conducteurs avaient des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main gauche.

La fréquence de ces problèmes était parfois dans 100 % (1/1) avec une intensité faible dans 100 % (1/1)

EVALUATION DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS
D'ENGINS DANS DEUX SITES MINIERS AU MALI

Tableau IX : Répartition des conducteurs selon le degré de stress depuis qu'ils ont commencé à travailler

Degré de stress	Effectifs	Pourcentage
Un peu	4	1,7
Beaucoup	38	16,3
Enormément	189	81,1
Pas du tout	2	0,9
Total	233	100,0

81,1% des conducteurs étaient énormément stressés

Tableau X : Répartition des conducteurs selon la présence d'irritabilité durant les 12 derniers mois

Présence d'irritabilité	Effectifs	Pourcentage
Assez souvent	1	0,4
Jamais ou rarement	218	93,6
Quelquefois	14	6,0
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, seulement un conducteur présentait assez souvent des signes d'irritabilité soit 0,4%.

Tableau XI: Répartition des conducteurs selon la difficulté d'endormissement durant les 12 derniers mois

Difficulté d'endormissement	Effectifs	Pourcentage
Assez souvent	7	03,0
Jamais ou rarement	149	64,0
Quelquefois	77	33,0
Total	233	100,0

Durant les 12 derniers mois, 33,0% des conducteurs avaient quelquefois des difficultés de dormir.

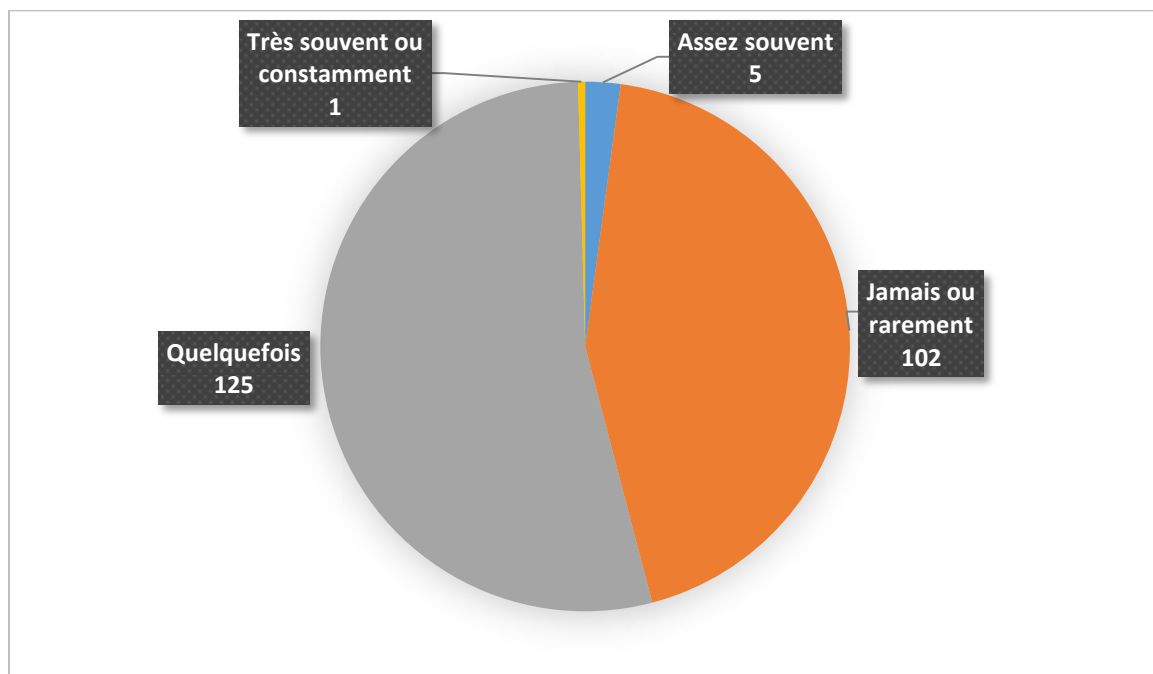


Figure 7 : Répartition des conducteurs selon la présence des périodes de fatigue intense ou d'épuisement durant les 12 derniers mois

Durant les 12 derniers mois, 2,1% (5/233) des conducteurs présentaient assez souvent des périodes de fatigue intense ou d'épuisement.

Tableau XII : Répartition des conducteurs en fonction de l'obligation de travailler très vite

Réponse	Effectifs	Pourcentage
Assez souvent	9	3,9
Parfois	35	15,0
Rarement	183	78,5
Très souvent	6	2,6
Total	233	100,0

Le travail obligeait très souvent 2,6% des conducteurs à travailler très vite.

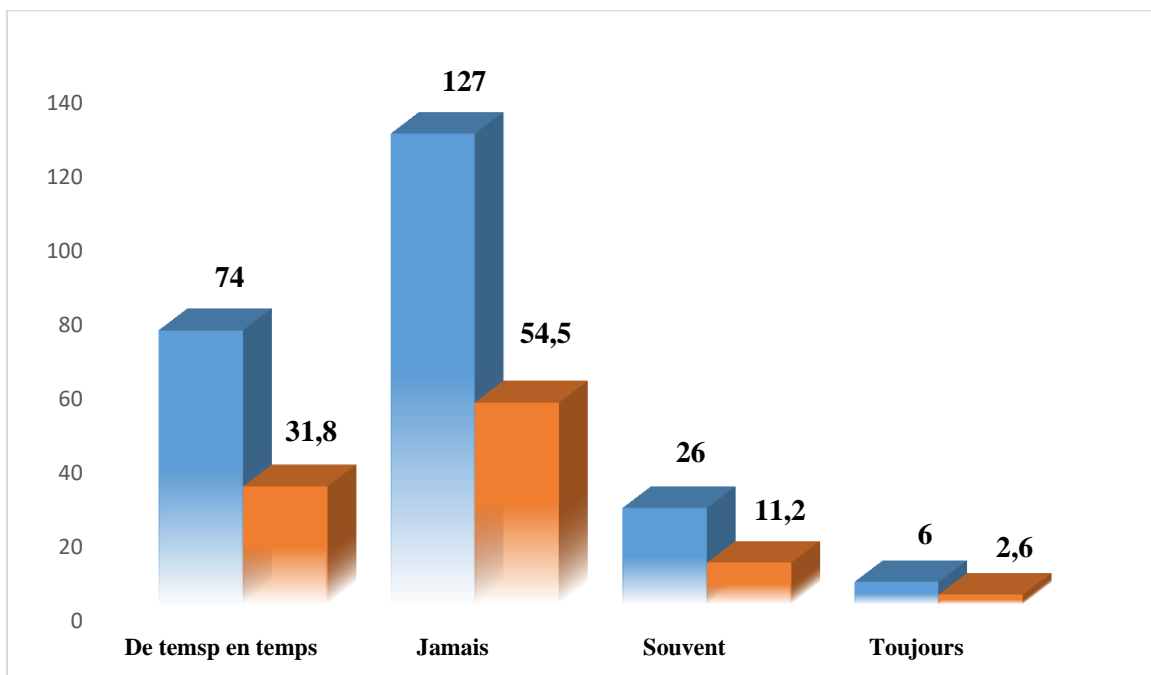


Figure 8: Répartition des conducteurs selon le degré de débordement

Les conducteurs étaient débordés dans leur travail dans 2,6% des cas.

La totalité des conducteurs d'engins (100 %) avait un degré d'intérêt énorme porté à leur travail avec un degré de jugement de complexité forte.

Tableau XIII: Répartition des patients selon leur proposition pour réduire le risque de TMS et améliorer la vie au travail

Proposition	Fréquence	Pourcentage
Accorder de l'attention aux personnels	21	9,01
Améliorer les conditions financières des travailleurs	96	41,20
Assurer la sécurité des travailleurs	25	10,72
Diminuer la pression sur les travailleurs	23	9,87
Donner plus de temps de repos aux ouvriers	42	18,03
Faire des réunions quotidiennes	11	4,72
Le respect des engagements	3	1,29
Recrutement de plus de gens pour faciliter le travail	7	3,0
Voir les horaires de travail	5	2,15
Total	233	100,0

Pour améliorer la vie au travail, 41,20% des conducteurs ont proposé d'améliorer les conditions financières des travailleurs.

Pour réduire le risque de TMS, plusieurs propositions ont été faites : Accorder de l'attention aux personnels (9,01%) ; Donner plus de temps de repos aux ouvriers (18,03%).

Résultats analytiques :

Tableau XIV : Relation entre les différents niveaux de TMS et la tranche d'âge

TMS	Age					Total
	< 20 ans	20 - 30 ans	30 - 40 ans	40 - 50 ans	50 ans et plus	
Douleur au niveau du cou	0	7	27	46	14	94
Douleur au niveau du bas du dos	1	11	42	58	19	131
Douleur au niveau de l'épaule droite	1	12	38	46	19	116
Douleur au niveau de l'épaule gauche	1	12	34	46	16	109
Douleur au niveau du coude droit	0	0	0	4	3	7
Douleur au niveau du coude gauche	0	0	0	4	2	6

Les douleurs au du cou, du bas du dos et du coude droit étaient plus fréquentes chez les conducteurs du tranches d'âges 40-50 ans

**EVALUATION DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS
D'ENGINS DANS DEUX SITES MINIERS AU MALI**

Tableau XV : Relation entre les différents niveaux de TMS et l'ancienneté

TMS	Nombre d'année					Total
	< 5 ans	5 - 10 ans	10 - 20 ans	20 - 30 ans	30 ans et plus	
Douleur au niveau du cou	6	13	51	18	6	94
Douleur au niveau du bas du dos	10	19	66	29	6	130
Douleur au niveau de l'épaule droite	7	15	55	32	5	114
Douleur au niveau de l'épaule gauche	5	15	54	29	4	107
Douleur au niveau du coude droit	0	0	5	0	2	7
Douleur au niveau du coude gauche	0	0	5	0	1	6

La douleur au niveau de l'épaule droite et la douleur au niveau du coude droit étaient accentuées chez les conducteurs âgés de 10 -20 ans

**EVALUATION DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES CHEZ LES CONDUCTEURS
D'ENGINS DANS DEUX SITES MINIERS AU MALI**

Tableau XVI : Relation entre les différents niveaux de TMS et le degré de stress

TMS	Le degré de stress				Total
	Enormément	Beaucoup	Un peu	Pas du tout	
Douleur au niveau du cou	77	17	1	0	95
Douleur au niveau du bas du dos	108	21	1	1	131
Douleur au niveau de l'épaule droite	96	18	1	1	116
Douleur au niveau de l'épaule gauche	92	16	1	0	109
Douleur au niveau du coude droit	5	2	0	0	7
Douleur au niveau du coude gauche	4	2	0	0	6

Nous n'avons pas trouvé de relation entre le degré de stress et les TMS.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

❖ LES LIMITES ET DIFFICULTES

Toute étude transversale comme la nôtre pourrait souffrir de validité externe.

➤ Limites

- Le questionnaire TMS est long à renseigner et doit l'être par l'examineur, ce qui le rend contraignant à utiliser dans une telle démarche.
- Une autre limite du questionnaire TMS est de n'aborder que les TMS des membres supérieurs et du rachis. Les données concernant les TMS des membres inférieurs, en particulier du genou, sont donc manquantes.

➤ Difficultés

- Les conducteurs ont une durée de travail déterminée
- Rares sont parmi les conducteurs ceux qui parlent le français donc nous étions obligés de traduire les questions en Bambara.
- Certains conducteurs n'ont pas voulu répondre à toutes les questions pour des raisons que nous ignorons et qui ont fait que certains de nos fiches d'enquêtes sont invalides et du coup nous n'avons pas pu atteindre la taille minimum qui était de 238.

Caractéristiques sociodémographiques et organisationnelles du travail

Notre étude a porté sur 233 conducteurs d'engins, travaillant sur le complexe minier Loulou-Goukoto dans le cercle de Kéniéba.

L'étude était de type transversale et s'est déroulée de septembre 2021 à juillet 2022. Ces conducteurs étaient venus soit d'eux-mêmes, soit sur recommandation des superviseurs, ou nous ont reçu sur leurs lieux de changement de poste.

❖ Aspects épidémiologiques

➤ L'âge

Dans notre étude la moyenne d'âge était de $40,59 \pm 8,268$ ans.

Les limites d'âge étaient de 19 et 68 ans.

Cette prévalence est supérieure à celle retrouvée par I Sacko et al.[15] avec un âge moyen de 32,4ans .

La tranche d'âge la plus représentée dans notre étude a été celle de 40 à 50 ans.

Les TMS s'observaient à tous les âges.

Avec une prédominance chez les plus de 40ans et surtout 50ans.[29]

Cette remarque a été déjà faite dans d'autres études comme celle de MIKPONHOUE Rose Christelle Nayeton et al. [12] au Bénin.

Nous pouvons au vu de ces résultats dire que l'âge est un facteur de risque des TMS

➤ Ancienneté

Dans notre étude la moyenne du nombre d'année de travail depuis le 1^{er} emploi était de $13,27 \pm 7,86$ ans.

Dans les études de DIAO M L et al. [30] et de Diatta et al.[31] Dans lesquelles l'ancienneté de la profession était respectivement de 8,3 ans et 7,09 ans en moyenne.

La tranche de nombre d'année de travail depuis le 1^{er} emploi la plus représentée était de 10 – 20 ans soit 50,2%.

Ces résultats montrent que l'ancienneté constitue un facteur de risque avéré comme cela a été démontré dans certaines études comme celle de Diao et al [14]au Sénégal.

Dans notre étude la prévalence des TMS était de 81%. Cette prévalence est comparable à celles retrouvées par Diatta et al.[32] qui était de 80,65 % chez les

conducteurs de motos taxi contre 81,99 % chez ceux de poids lourds au Cameroun.

La prévalence des TMS dans notre étude est supérieure à celles de M.L.Diao et al.[30] et I Sacko et al.[15] qui retrouvaient respectivement une prévalence de 70 % chez les chirurgiens de l'Hôpital Régional de Saint-Louis du Sénégal et 47,7% chez les travailleurs dans une société générale d'hôtellerie à Bamako en république du Mali.

Dans notre étude la répartition corporelle des TMS montrait une nette prédominance des lombalgies qui ont une prévalence de 56,2 %, au niveau de dos et du bas du dos, suivies de 49,6% et 46,8% pour des douleurs localisées respectivement au niveau des épaules droit et gauche, 40,8% pour des douleurs localisées au niveau du cou ou de la nuque ; Poignet Main Droit à 0,9% ; Poignet Main Gauche à 0,4 %.

Dans l'étude de DIAO et al[14]. La répartition corporelle des TMS montrait une prédominance des atteintes du rachis avec le cou qui était le plus concerné (n=10 soit 77%) suivi par les lombalgies (n=8 ; 61,5%) et les atteintes du « haut du dos » (n=6 soit 46%). D'autres atteintes étaient notées comme celle de l'épaule droite (n=5 ; 38,4%) et de l'épaule gauche (n=4 ; 30,7%), ainsi que des coudes et des poignets. Dans le milieu hospitalier, plusieurs études retrouvaient cette prédominance des TMS du rachis, notamment dans la série de Maumet[33].

Il est aujourd'hui établi que les facteurs psychosociaux ont une grande influence sur la survenue des TMS [15]. Ces contraintes psychosociales et organisationnelles sont recherchées par le questionnaire de l'INRS 2000 avec la demande psychologique (charge de travail, attention requise), la latitude décisionnelle (contrôle sur le travail) et le soutien des collègues.

Dans notre étude plus de la moitié des conducteurs étaient énormément stressés par le travail.

Près de la moitié des conducteurs se plaignent d'un impact des TMS ressenti sur leur capacité de réaliser leur travail habituel. Au cours des 12 derniers mois, plus de trois quarts des conducteurs disent avoir eu des douleurs à au moins une partie du corps.

La prévention des TMS est, dans les pays industrialisés tout au moins, une priorité d'action en santé au travail [34]. Les ouvriers au premier rang desquels les conducteurs d'engins sont considérés comme particulièrement à risque d'être affectés par ces troubles. Ces derniers n'ont cependant jamais été étudiés chez les conducteurs sur le complexe minier Loulou Goukoto.

C'est pour combler ce manque de connaissances que cette recherche a été menée. Elle visait à étudier la prévalence des TMS, les facteurs associés à ces troubles et leurs impacts chez les conducteurs d'engins.

Les résultats montrent que les TMS touchent trois quarts des conducteurs d'engins. Leur impact sur le travail et sur la qualité de vie est considérable. Ces troubles sont clairement associés aux conditions de travail. En ce qui concerne la prévalence des TMS chez les conducteurs d'engins dans le milieu minier, tout d'abord, ce taux est spectaculairement élevé. Trois quarts des conducteurs ont eu une douleur musculo-squelettique sur une période de l'année. Le cou, les épaules et le dos représentent les zones atteintes dans la moitié des cas.

Les niveaux les moins touchés sont les coudes, les poignets et les mains.

Les TMS ne sont pas anodins et ne peuvent donc pas être négligés en raison de leur impact sur la capacité à travailler et sur la qualité de vie. Les maux du cou ou du bas du dos provoquent une réduction des activités habituelles au travail et à la maison chez presque trois quarts des participants. Les TMS constituent des maladies professionnelles, inscrites au titre des pathologies indemnifiables au Mali. La prévention de ces TMS apparaît comme la meilleure stratégie de lutte,

avec une véritable politique de santé et de sécurité dans le secteur industriel prenant en compte l'information, la sensibilisation, et l'éviction des facteurs de risques.

Les mesures de prévention des TMS réputées efficaces font l'objet d'une abondante littérature. Il existe en effet de nombreuses publications concernant les interventions ergonomiques qui réduisent les facteurs de risque pour les TMS[34]. On sait également aujourd'hui comment accroître les connaissances des conducteurs afin qu'ils adoptent des gestes permettant de limiter le risque de TMS.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

VII. CONCLUSION

Notre étude montre que les TMS sont un problème de santé au travail.

Les TMS sont à l'origine d'une situation sanitaire préoccupante. Cette étude révèle une prévalence importante des TMS principalement localisés au rachis lombaire chez les conducteurs.

La prévention en est le meilleur traitement et sera un élément important d'une politique de santé et de sécurité au travail dont l'élément-moteur sera une campagne d'Information, d'Éducation et de Communication.

La carrière des conducteurs est longue et intense alors autant se donner les moyens dès le début pour qu'elle soit la plus agréable possible.

VIII. RECOMMANDATIONS

❖ L'état :

- ✓ Donner les moyens aux services de contrôle de faire l'évaluation des risques des travailleurs.

❖ A la direction du complexe minier Loulou-Goukoto :

- ✓ Continuer à accepter les thésards sur le site
- ✓ Accorder plus d'attention aux conducteurs en échangeant avec eux pour pouvoir prendre en compte leurs difficultés au travail
- ✓ Donner plus de temps de repos en recrutant plus de personnels
- ✓ Améliorer l'organisation en associant les différents services, les représentants du personnel, les instances représentatives du personnel ainsi que le service de santé au travail.
- ✓ Mener de contrôle pour s'assurer si les consignes données par la direction sont respectées

❖ **Aux conducteurs**

- ✓ Respecter et appliquer strictement les consignes de sécurité à tout moment

REFERENCES

IX. REFERENCES

- [1] C. D. Karine, « METHODOLOGIE DE LA DEMARCHE DE PREVENTION DES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES », p. 142, 2016 2015.
- [2] E. Parot-Schinkel, « Etude des troubles musculo-squelettiques multi-sites: données en population salariée dans les Pays de la Loire », p. 181.
- [3] K. E. LeBlanc et L. L. LeBlanc, « Musculoskeletal disorders », *Prim. Care*, vol. 37, n° 2, p. 389-406, juin 2010, doi: 10.1016/j.pop.2010.02.006.
- [4] « Marchand et al. - 2010 - Les risques de troubles musculo-squelettiques aux .pdf ». Consulté le: 11 mai 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-645.pdf>
- [5] M. L. Diao *et al.*, « Prévalence et facteurs de risques des troubles musculo-squelettiques chez les chirurgiens de l'Hôpital Régional de Saint-Louis du Sénégal », *PAMJ - Clin. Med.*, vol. 4, n° 86, Art. n° 86, nov. 2020, doi: 10.11604/pamj-cm.2020.4.86.21875.
- [6] Beswic, « Ampleur des troubles musculosquelettiques », 8 décembre 2015. <https://www.beswic.be/fr/themes/troubles-musculosquelettiques-tms/ampleur-des-troubles-musculosquelettiques> (consulté le 12 mai 2021).
- [7] X. Wang, C. Dolivet, N. Brunel, et J.-L. Minguy, « Apport d'enquêtes de terrain puis d'une simulation 3D par mannequin numérique pour l'aménagement spatial d'un poste de conduite de grue portuaire à conteneurs », *Rech. - Transp. - Sécurité*, vol. 78, p. 43-61, janv. 2003, doi: 10.1016/S0761-8980(03)00005-0.
- [8] J.-J. A. Kouadio, « Démarche de prévention des troubles musculosquelettiques : cas d'une entreprise de montage de fours à micro-ondes. », p. 263.
- [9] Isabelle PROUST, « Etude de la prévalence des troubles musculo-squelettiques et de la gestion des approvisionnements et évacuations de déchets de chantier dans les très petites entreprises du bâtiment », these, Université de Limoges, 2015.
- [10] Abdoul Aziz Gbaya, Christine Garand, et Josée Payette, « Les Maladoies Musculosquelettiques », 2011. <https://www.google.com/search?q=9782923685915.pdf&oq=9782923685915.pdf&aqs=chrome..69i57.63149j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8> (consulté le 6 mai 2021).
- [11] M. Khue Pham et N. Quy Kieu, « PRÉVENTION DES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LES INFIRMIERS D'UN HÔPITAL DE PROVINCE AU VIETNAM », *CAIRN.INFO*, vol. 31, p. 633-644, 2019.

- [12] M. R. C. Nayeton, A. Mênonli, H. A. Vikkey, Q. Hector, et A. Paul, « Manifestations morbides chez les agents pré-collecteurs des déchets solides ménagers de la ville de Cotonou (Bénin) / Morbid Manifestations in Pre-collectors of solid Household Waste in the City of Cotonou (Benin) », p. 4.
- [13] A. C. F. Gounongbé, L. Kuissu S., A. V. Hinson, C. A. Dovonou, P. Ayelo, et B. Fayomi, « Troubles musculosquelettiques chez les employés au tri de billets d'une l'agence camerounaise de la Banque des Etats de L'Afrique Centrale (BEAC) au Cameroun en 2016 », *J. Société Biol. Clin. Bénin*, p. 28-32, 2018.
- [14] M. L. Diao *et al.*, « PrÃ©valence et facteurs de risques des troubles musculo-squelettiques chez les chirurgiens de l'Ã©pital RÃ©gional de Saint-Louis du SÃ©nÃ©gal », *PAMJ - Clin. Med.*, vol. 4, n° 86, Art. n° 86, nov. 2020, doi: 10.11604/pamj-cm.2020.4.86.21875.
- [15] « 007l01150822v6n3 i sacco et al. tms.pdf ». Consulté le: 19 septembre 2022. [En ligne]. Disponible sur:
<https://www.jaccrafrica.com/gallery/007l01150822v6n3%20i%20sacco%20et%20al.%20tms.pdf>
- [16] INRS, « Troubles musculosquelettiques (TMS). Statistiques - Risques - INRS », 2022. <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/statistiques.html> (consulté le 21 juin 2022).
- [17] C.I.PRE.S, « TABLEAUX DE LA LISTE DES MALADIES PROFESSIONNELLES HARMONISEE DE LA ZONE CIPRES », 2021. [En ligne]. Disponible sur:
<file:///C:/Users/Amadou%20Maiga/Desktop/Tableau%20de%20référence%20MP%20zone%20CIPRES.pdf>
- [18] Isabelle PROUST, « Etude de la prévalence des troubles musculo-squelettiques et de la gestion des approvisionnements et évacuations de déchets de chantier dans les très petites entreprises du bâtiment », Doctorat en médecine, Limoges, FRANCE, 2015. [En ligne]. Disponible sur:
file:///C:/Users/Amadou%20Maiga/Downloads/Documents/M20153118_13.pdf
- [19] Lisa DENNINGER, « Analyse biomécanique des interactions homme siège en environnement automobile : Modélisation par éléments finis du corps humain soumis à des vibrations verticales », FRANCE, 2001. [En ligne]. Disponible sur:
<https://www.google.com/search?q=analyse+biom%C3%A9canique+des+interactions+homme+si%C3%A8ge+en+environnement+automobile+%3A+mod%C3%A9lisation+par+%C3%A9l%C3%A9ments+finis+du+corps+humain+>

- soumis+C3%A0+des+vibrations+verticales&oq=&aqs=chrome.0.69i59i45
0l8.2662905500j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- [20] Organisation internationale du Travail 2013, « LA PRÉVENTION MALADIES PROFESSIONNELLES », p. 19, avr. 2013.
- [21] MINISTÈRE DE LA DÉCENTRALISATION et ET DE LA FONCTION PUBLIQUE, « Démarche de prévention des troubles musculo squelettiques [TMS] », FRANCE, 2015. [En ligne]. Disponible sur: https://www.fonction-publique.gouv.fr/files/files/publications/coll_outils_de_la_GRH/guide_pratique_TMS.pdf
- [22] WHO, « Occupational health », 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.who.int/occupational_health/publications/newsletter/en/gohnet4f.pdf?ua=1
- [23] INRS, « Ce qu'il faut retenir. », 2022. <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/ce-qu-il-faut-retenir.html> (consulté le 26 juillet 2021).
- [24] Agir ensemble, « Observatoire des troubles musculo-squelettiques des actifs agricoles », FRANCE, 2013. [En ligne]. Disponible sur: https://agriculture.gouv.fr/sites/default/files/11791observatoire_des_tms_2009-2013.pdf
- [25] S. Fuentes, « Les troubles musculo-squelettiques chez le combattant. Étude des prévalences et des facteurs de risques au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région Terre Nord-Est », p. 133.
- [26] S. Fuentes, « Les troubles musculo-squelettiques chez le combattant. Étude des prévalences et des facteurs de risques au sein de quatre régiments de l'Armée de Terre de la région Terre Nord-Est », p. 133.
- [27] MINISTÈRE DE LA DÉCENTRALISATION et ET DE LA FONCTION PUBLIQUE, « Démarche de prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) », FRANCE, 2015. [En ligne]. Disponible sur: https://www.fonction-publique.gouv.fr/files/files/publications/coll_outils_de_la_GRH/guide_pratique_TMS.pdf
- [28] INRS, « Un outil de recueil et d'analyse des facteurs de risque : le questionnaire TMS (nouvelle version) », FRANCE, 2000. [En ligne]. Disponible sur: [file:///C:/Users/Amadou%20Maiga/Desktop/Questionnaire%20des%20TMS%20\(INRS%20Version%202000\).pdf](file:///C:/Users/Amadou%20Maiga/Desktop/Questionnaire%20des%20TMS%20(INRS%20Version%202000).pdf)
- [29] INRSfrance, « Hôtellerie - Votre métier - INRS », 20 septembre 2022. <https://www.inrs.fr/metiers/commerce-service/hotel.html> (consulté le 20 septembre 2022).

- [30] Mohamed Lamine Diao, « Prévalence et facteurs de risques des troubles musculosquelettiques chez les chirurgiens de l'Hôpital Régional de Saint-Louis du Sénégal », Sénégal, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <file:///C:/Users/Amadou%20Maiga/Desktop/Prvalenceetfacteursderisquesdestroublesmusculo-squelettiqueschezleschirurgiensdelHpitalRgionaldeSaint-LouisduSngal.pdf>
- [31] A. E. R. Diatta, C. Wambo, et M. Ndiaye, « Prévalence et facteurs de risque des troubles musculo-squelettiques dans le secteur informel : cas des conducteurs de moto taxi et de poids lourds », *Arch. Mal. Prof. Environ.*, vol. 81, n° 5, p. 654, oct. 2020, doi: 10.1016/j.admp.2020.03.596.
- [32] J. Dieuboue, J. Kaptue, J. Owona, H. Ngahane, Y. Tanke, et A. Tchouamani, « Dépistage des troubles musculo-squelettiques chez les dockers en service au port de Douala - Cameroun », *Arch. Mal. Prof. Environ.*, vol. 81, p. 660, oct. 2020, doi: 10.1016/j.admp.2020.03.612.
- [33] R. Pougnet *et al.*, « Prévalence des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs dans un service de stérilisation d'un CHRU », *Arch. Mal. Prof. Environ.*, vol. 75, n° 2, p. 143-149, avr. 2014, doi: 10.1016/j.admp.2013.08.005.
- [34] K. P. Minh, Q. K. Ngoc, A. Forrer, H. N. Thanh, et D. Reinharz, « Prévention des troubles musculo-squelettiques chez les infirmiers d'un hôpital de province au Vietnam », *Sante Publique (Bucur.)*, vol. 31, n° 5, p. 633-644, 2019.

ANNEXES

X. ANNEXES

• QUESTIONNAIRES

I-GENERALITE

1 Date de l'entretien :

2 - N° de dossier :

Année de naissance :

4 - Age :

5 - Sexe : Masculin = 1 Féminin = 2

6 - Taille (cm) :

7 - Poids (Kg) :

8 - Droitier = 1 Gaucher = 3 Ambidextre = 2

9 - Verres correcteurs Non = 1 Lentilles = 2 Verres progressifs = 3

Doubles foyers = 4 Autre = 5

10 - Quelle est la nature de votre contrat de travail ?

CDI = 1 CDD = 2 intérimaire = 3 autre = 4

Depuis combien d'années et mois travaillez-vous ?

11 - Depuis votre 1er emploi :

12 - Dans cette entreprise :

13 - Etes-vous non polyvalent(e) ? Non = 1 Oui = 2 Non concerné = 9

14 - Comment travaillez-vous ?

Temps partiel = 1 Journée = 2 2 x 8 = 3 3 (ou plus) x 8 = 4 Nuit = 5
 Semaine comprimée = 6

15 - Si vous travaillez en équipe, quel est le poste le plus contraignant ?

Matin = 1 Après-midi = 2 Nuit = 3 Non concerné = 9

II-TMS

16 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du cou ?

Non = 1 oui = 2

17 - Quelle a été la fréquence de ce problème ? presque jamais = 1 rarement = 2 (tous les 6 mois) (tous les 2 ou 3 mois) parfois = 3 fréquemment = 4 (tous les mois) (tous les 8 jours) presque toujours = 5 non concerné = 9 (tous les jours)

18 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible = 1 modérée = 2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

19 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du haut du dos ?

Non = 1 oui = 2

20 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

21 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

22 -Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (lumbago, lombalgie...) au niveau du bas du dos ?

Non = 1 oui = 2

23 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

24 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

25 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule droite ?

Non = 1 oui = 2

26 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

27 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

28 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau de l'épaule gauche ?

Non = 1 oui = 2

29 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

30 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

31 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude droit ?

Non = 1 oui = 2

32 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

33 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

34 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du coude gauche ?

Non = 1 oui = 2

35 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

36 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

37 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main droit ?

Non = 1 oui = 2

38 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

39 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

40 - Avez-vous eu durant les 12 derniers mois des problèmes (courbatures, douleur, inconfort) au niveau du poignet – main gauche ?

Non = 1 oui = 2

41 - Quelle a été la fréquence de ce problème ?

Presque jamais = 1 rarement = 2 parfois = 3 fréquemment = 4
presque toujours = 5 non concerné = 9

42 - En moyenne, quelle est l'intensité de ce problème ?

Faible =1 modérée =2 forte = 3 insupportable = 4 non concerné = 9

III -STRESS

43 - Depuis que vous travaillez ici, vous sentez vous stressé(e) ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 beaucoup = 3 énormément = 4

Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti : 44 - Palpitations :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

45 - Douleurs au niveau du cœur (gêne précordiale) :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

46 - Sueurs, en l'absence d'effort physique :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

47 - Nervosité ou tremblements :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

48 - Etourdissements ou vertiges :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

49 - Bouche sèche :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

50 - Brûlures d'estomac :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

51 - Ballonnements, gaz :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

52 - Digestion difficile :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

53 - Constipations ou diarrhées :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

54 - Sensation d'avoir l'estomac noué :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

55 - Sensation de tension, de crispation :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

56 - Anxiété :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

57 - Irritabilité :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

58 - Etats dépressifs :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

59 - Difficultés d'endormissement :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

60 - Insomnies :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

61 - Périodes de fatigue intense ou d'épuisement :

Jamais ou rarement = 1 quelquefois = 2 assez souvent = 3 très souvent ou constamment = 4

62 - Avez-vous des soucis ? non = 1 professionnels = 2 familiaux = 3

IV-FACTEURS PSYCHOSOCIAUX

63 - Votre travail vous oblige-t-il à travailler très vite ?

Rarement = 1 parfois = 2 assez souvent = 3 très souvent = 4

64 - Votre travail vous oblige-t-il à être très productif ?

Rarement = 1 parfois = 2 assez souvent = 3 très souvent = 4

65 - Généralement, est ce que vous avez beaucoup de choses à faire ?

Rarement = 1 parfois = 2 assez souvent = 3 très souvent = 4

66 - En ce moment, est ce que vous avez beaucoup de choses à faire ?

Non = 1 Oui = 2

67 - Etes-vous débordé(e) dans votre travail ?

Jamais = 1 de temps en temps = 2 souvent = 3 toujours = 4

Dans quelle mesure êtes-vous confronté(e) aux conditions suivantes dans votre propre travail :

68 - travail sous délai (en général) ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

69 - Est-ce le cas en ce moment ?

Non = 1 oui = 2

70 - retard dans le travail (en général) ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

71 - Est-ce le cas en ce moment ?

Non = 1 oui = 2

72 - objectifs de rendement ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

73 - Votre travail nécessite-t-il votre pleine attention ?

Jamais = 1 de temps en temps = 2 souvent = 3 toujours = 4

74 - Quel est le risque d'erreur dans votre travail si vous arrêtez de vous concentrer pendant un moment ?

Aucun = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

75 - Pouvez-vous choisir l'ordre dans lequel vous accomplissez vos tâches ?

Très fortement = 1 beaucoup = 2 modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

76 - Pouvez-vous décider quelle quantité de travail vous allez effectuer ?

Très fortement = 1 beaucoup = 2 modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

77 - Pouvez-vous travailler à la vitesse que vous souhaitez ?

Très fortement = 1 beaucoup = 2 modérément = 3 un peu = 4
très peu = 5

78 - Quelle influence avez-vous sur la qualité du travail qui vous est confié ?

Très grande = 1 beaucoup = 2 modérée = 3 un peu = 4 très peu = 5

79 - Pouvez-vous prendre de l'avance dans votre travail ?

Souvent = 1 parfois = 2 rarement = 3 jamais = 4 non concerné = 9

80 - Etes-vous partie prenante dans les décisions qui concernent votre travail ?

Énormément = 1 beaucoup = 2 moyennement = 3 un peu = 4 presque pas = 5

81 - Participez-vous à l'organisation de votre travail ?

Énormément = 1 beaucoup = 2 moyennement = 3 un peu = 4 presque pas = 5

82 - Décidez-vous quelle partie du travail vous allez effectuer ?

Énormément = 1 beaucoup = 2 moyennement = 3 un peu = 4 presque pas = 5

Est-ce que les personnes suivantes délaissent momentanément leur travail pour vous aider dans le votre ?

83 - Votre supérieur hiérarchique immédiat

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4

84 - Vos collègues

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4

Est-il facile de discuter avec les personnes suivantes ?

85 - Votre supérieur hiérarchique immédiat

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4 86 - Vos collègues

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4

Pouvez-vous compter sur les personnes suivantes en cas de difficulté dans le travail ?

87 - Votre supérieur hiérarchique immédiat

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4

88 - Vos collègues

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4

Est-ce que les personnes suivantes sont disponibles pour écouter vos problèmes personnels ?

89 - Votre supérieur hiérarchique immédiat

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4 non concerné = 9

90 - Vos collègues

Beaucoup = 1 assez = 2 un peu = 3 pas du tout = 4 non
concerné = 9

Selon vous, quelles sont les possibilités que dans les prochaines années :

91 - Votre emploi soit supprimé ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

92 - Votre emploi soit automatisé ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 assez = 3 beaucoup = 4

93 - Quel intérêt portez-vous à votre travail ?

Aucun

Enorme

94 - Comment jugez-vous la complexité de votre travail ?

Faible

Forte

V-VECU DU TRAVAIL

95 - S'agit-il d'un travail à la chaîne ?

Non = 1

Oui = 2

Selon vous

96 - La contrainte de temps lors du travail est :

Inexistante insupportable

97 - Les gestes de travail sont-ils répétitifs ?

Pas du tout très

98 - La cadence est-elle

Lente très rapide

99 - La force musculaire requise est-elle

Faible très grande

100 - Le travail nécessite-t-il des mouvements précis et très fins ?

Pas du tout très

101 - Après votre travail, la fatigue musculaire dans les membres supérieurs est :

Inexistante

Très forte

102 - Utilisez-vous plus souvent une main que l'autre ?

Non = 1 main droite = 2 main gauche = 3 Avez-vous déjà éprouvé la sensation de :

103 - Froid (< 10 °C) : oui = 2 non = 1 104 - Humidité : oui = 2
non = 1 105 - Bruit : oui = 2 non = 1 106 - Chaleur : oui = 2
non = 1

107 - Empoussièrement :

Oui = 2

Non = 1

Quels sont les 3 outils les plus pénibles que vous utilisez ?

108 -

109 -

110 -

111 - Selon vous, au cours de votre travail, la température de vos mains est-elle ?

Ni chaude ni froide = 1 plutôt chaude = 2 plutôt froide = 3

112 - Selon vous, l'un ou plusieurs des outils que vous utilisez vibrent-ils ?

Pas du tout = 1 un peu = 2 beaucoup = 3 non concerné = 9

113 - Quels sont les outils vibrants ?

.....

.....

114 - Cette vibration vous gêne-t-elle

Pas du tout = 1 un peu = 2 beaucoup = 3 non concerné = 9

115 - Portez-vous des gants ?

Oui = 2

Non = 1

116 - La pression que vous exercez sur l'objet travaillé est-elle :

Très faible = 1 faible = 2 moyenne = 3 forte = 4 très forte = 5

117 - Quelle proposition faites-vous pour réduire le risque de TMS et améliorer la vie au travail ?

.....

.....

.....

118 - Réponse à question libre 1

.....

.....

119 - Réponse à question libre 2

.....

.....

120 - Réponse à question libre 3

.....

.....

121 - Réponse à question libre 4

□□ □□

122 - Réponse à question libre 5

□□□ □□

123 - Réponse à question libre 6

□□□ □□

124 - Réponse à question libre 7

.....

125 - Réponse à question libre 8

.....

126 - Réponse à question libre 9

.....

127 - Réponse à question libre 10

.....

• **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail ; je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !