



Université Salah Bounider
Constantine 3
Faculté de Médecine



THESE

pour l'Obtention du Diplôme
de Doctorat en Sciences Médicales
en Médecine du Travail

TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES DANS LE SECTEUR PETROLIER AU SUD ALGERIEN ETAT DES LIEUX ET FACTEURS DE RISQUE EN 2024

Présentée par
Dr Amara OUAGGADI
Maitre-assistant en Médecine du Travail

Devant le Jury Composé de

NASRI Mustapha	Président	Professeur	Université de Constantine 3
BOUSSOUF Nadir	Directeur	Professeur	Université de Constantine 3
DJAZOULI Med Lamine	Examineur	Professeur	Université d'Oran 1
FRAGA Sid	Examineur	Professeur	Université des sciences de la Santé - Alger
BOUAZIZ Hocine	Examineur	M.C.A.	Université de Ouargla

Année universitaire 2025/2026

THESE

pour l'Obtention du Diplôme
de Doctorat en Sciences Médicales
en Médecine du Travail

TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES DANS LE SECTEUR PETROLIER AU SUD ALGERIEN ETAT DES LIEUX ET FACTEURS DE RISQUE EN 2024

Présentée par
Dr Amara OUAGGADI
Maitre-assistant en Médecine du Travail

Devant le Jury Composé de

NASRI Mustapha	Président	Professeur	Université de Constantine 3
BOUSSOUF Nadir	Directeur	Professeur	Université de Constantine 3
DJAZOULI Med Lamine	Examineur	Professeur	Université d'Oran 1
FRAGA Sid	Examineur	Professeur	Université des sciences de la Santé - Alger
BOUAZIZ Hocine	Examineur	M.C.A.	Université de Ouargla

Année universitaire 2025/2026

REMERCIEMENTS

À mon maître et directeur de thèse

Professeur Nadir BOUSSOUF

Vous m'avez fait le grand honneur d'accepter de me diriger dans ce travail avec bienveillance et rigueur.

Mais bien avant cela, vous avez su me réveiller d'un long sommeil, vous m'avez ouvert les yeux, plus que mon Professeur, vous avez été pour moi un membre important de ma famille, j'ai constamment trouvé auprès de vous un accueil très chaleureux et une disponibilité de tous les instants.

Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour notre travail, je vous suis très reconnaissant des grands efforts que vous avez fournis pour moi. J'ai eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles, vos compétences d'enseignante, votre dynamisme, votre dévouement pour le travail et votre savoir-faire, ont toujours suscité mon admiration.

J'espère être digne de la confiance que vous avez placée en moi en me guidant dans l'élaboration et la mise au point de cette recherche.

Veillez trouver dans ce travail, très cher Professeur, le témoignage de ma gratitude et l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

À mon maître et président de jury de la thèse :

Professeur NASRI Mustapha

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury.

Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et du Maître dont la présence rassure et la parole apaise. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus sincères.

Mes sincères remerciements pour l'honneur que vous me faites de présider le jury et d'évaluer ce travail ; que vous trouvez ici l'expression de ma grande reconnaissance.

À mon maître et juge de thèse :

Professeur FRAGA Sid

C'est pour nous un très grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury. Vos compétences professionnelles et vos qualités humaines sont pour nous un exemple dans l'exercice de la profession.

Qu'il soit permis de présenter à travers ce travail, le témoignage de mon grand respect et de ma profonde considération.

À mon maître et juge de thèse :

Professeur DJAZOULI Mohamed Amine

Nous vous remercions sincèrement de nous avoir honorés par votre présence et d'avoir accepté, avec bienveillance, de juger cette thèse.

Cet honneur nous touche profondément. Nous tenons à vous exprimer toute notre gratitude et vous prions d'agréer, cher Maître, l'expression de notre respectueuse estime.

À mon maître et juge de thèse :

Pr BOUAZIZ Hocine, EPH Ouargla.

Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse et sans aucune hésitation.

Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher Maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.

DEDICACES

À la Mémoire de mon très cher père Abdellah

Que Dieu l'ait en sa sainte miséricorde. Dont l'absence a été une douleur, mais dont l'amour a été ma plus grande force, dont la bienveillance et le soutien m'ont toujours guidé. Ce travail est un hommage à son amour et à son souvenir.

À ma très chère mère Sacia

Au-delà de l'éducation que vous m'avez prodiguée. Vous avez toujours su m'encourager et m'épauler avec amour et savoir-faire. Vous êtes pour moi un exemple de bonté, sacrifice, amour et honnêteté. Sans votre persévérance et votre dévouement, rien n'aurait abouti. Que cette thèse, vous soit tout particulièrement dédiée et vous rende fiers de votre fils qui vous aime plus que tout au monde. Puisse Dieu vous prêter longue vie, dans la quiétude et le bonheur.

À ma très chère épouse Meriem

Pour ton amour et ta compréhension, je te dédie ce travail en témoignage de mon attachement et de mon amour pour toi. Tu as été une lumière pour moi, tu m'as toujours soutenu, et supporté mes humeurs, particulièrement quand j'étais à Ouargla, tu es devenue un pilier conditionnant mon bonheur. Que Dieu nous unisse pour toujours. Merci pour ton soutien perpétuel, merci pour ton amour généreux, merci de m'aimer.

A mes enfants

À mes très chères sœurs

À mes très chers frères

À mes très chers amis et collègues

À toute l'équipe de la faculté de médecine Kasdi Merbah Ouargla

À toute l'équipe de L'EPH Mohamed Boudiaf de Ouargla

À toute l'équipe de l'ENGTP de Hassi R'mel

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	X
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	XI
Résumé	XII
Abstract.....	XIII
ملخص.....	Erreur ! Signet non défini.
1. INTRODUCTION	1
1.1. Introduction.....	2
1.2. Problématique	4
1.3. Objectifs de l'étude	6
1.3.1. Objectif principal	6
1.3.2. Objectifs secondaires.....	6
2. REVUE DE LITTERATURE	7
2. Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS).....	8
2.1. Généralités.....	8
2.2. Définition	8
2.3. Physiopathologie.....	9
2.4. Classification des troubles musculo-squelettiques	10
2.4.1. Pathologies des membres supérieurs.....	10
2.4.1.1. Les TMS spécifiques	11
2.4.1.2. Les TMS non spécifiques.....	19
2.4.1.2.1. Pathologies de rachis	20
2.4.1.2.2. Pathologies des membres inférieures	21
2.4.1.2.2.1. Les TMS du genou	21
2.4.1.2.2.2. Les TMS du pied	21
2.5. TMS et secteur d'activité	22
2.6. Données épidémiologiques sur le TMS	23
2.6.1. A l'échelle mondiale	23
2.6.2. En Algérie	23
2.7. Les facteurs du risque.....	24
2.7.1. Les facteurs du risque individuels et extra- professionnels.....	24

2.7.1.1. Les facteurs individuels	24
2.7.1.2. Les facteurs extra-professionnels	25
2.7.2. Les facteurs du risque professionnels	25
2.7.2.1. Les facteurs psychosociaux	25
2.7.2.2. Les factures organisationnelles	26
2.7.2.3. Les facteurs biomécaniques	26
2.7.2.4. Les facteurs environnementaux	27
2.8. Réparation des TMS selon les tableaux des maladies professionnelles en Algérie.....	29
2.9. Santé et sécurité au travail.....	32
2.9.1. Qualité de vie et santé au travail	33
2.9.2. Activité physique et santé au travail.....	34
2.9.3. Population active et activité physique	35
2.10. Prévention des TMS.....	38
3. POPULATION & METHODES	40
3.1 Contexte	42
3.1.1 Présentation de l'ENGTP.....	42
3.1.2 Contexte environnemental de Hassi R'mel.....	42
3.2 Schéma d'étude	43
3.3 Population étudiée.....	43
3.3.1 Les critères d'inclusion :.....	43
3.3.2 Les critères de non inclusion :.....	43
3.3.3 Définition de la maladie.....	43
3.3.4 Taille de l'échantillon.....	44
3.3.5 Recrutement.....	44
3.4 Recueil des données.....	44
3.4.1 Modalités de recueil des données.....	44
3.4.2 Définition des variables de l'étude.....	45
3.5 Analyse des données.....	47
3.5.1 Calcul de la prévalence des TMS.....	47
3.5.2 Analyse descriptive uni-variée.....	47
3.5.3 Analyse bi-variée	47
3.5.4 Analyse multivariée	47
3.6 Aspects éthiques	48
3.7 Ressources.....	48

3.8	Conflit d'intérêt	48
4.	RESULTATS	49
4.1	Description de la population d'étude	50
4.1.1	Age	50
4.1.3	Indice de la masse corporelle (IMC)	51
4.1.4	Niveau d'instruction	51
4.1.5	Antécédents médicaux	52
4.1.6	Antécédents chirurgicaux	52
4.1.8	Activité sportive	53
4.2	Caractères professionnels	54
4.2.1	Départements du travail	54
4.2.2	Type d'emploi	55
4.2.3	Régime du travail	55
4.2.4	Ancienneté à l'entreprise	56
4.2.5	Ancienneté au poste	56
4.3	Prévalence des TMS	57
4.3.1	Prévalence générale des TMS	57
4.3.2	Prévalence des TMS par zone anatomique	57
4.3.4	Prévalence des TMS en fonction des antécédents médicaux	58
4.3.5	Prévalence des TMS en fonction des antécédents chirurgicaux	58
4.3.6	Prévalence des TMS en fonction de l'activité sportive	59
4.3.7	Prévalence des TMS selon le département du travail	59
4.4	Facteurs associés à l'occurrence des TMS	60
4.4.1	L'analyse univariée	60
4.4.2	L'analyse multivariée	62
4.4.3	Facteurs associés aux TMS par régions anatomiques	63
4.4.3.1	TMS de la nuque	63
4.4.3.2	TMS des épaules	65
4.4.3.3	TMS des coudes	66
4.4.3.4	TMS des poignets et des mains	67
4.4.3.5	TMS de haut dos	69
4.4.3.6	TMS du bas du dos	71
4.4.3.7	TMS des hanches et des cuisses	73
4.4.3.8	TMS des genoux	75
4.4.3.9	TMS des chevilles et des pieds	77
4.5	Conséquences des TMS	79
4.5.1	L'analyse univariée	79
4.5.2	L'analyse multivariée	80

5. DISCUSSION.....	81
5.1 Description générale de la population.....	82
5.2 Prévalence des TMS	84
5.2.1 Prévalence générale	84
5.2.2 Prévalence par zone anatomique.....	86
5.3 Facteurs de risque	90
5.3.1 Facteurs sociodémographiques	90
5.3.2 Facteurs professionnels	92
5.3.2.1 Durée de travail quotidienne	92
5.3.2.2 Département du travail.....	93
5.3.2.3 Types d'emploi	94
5.3.2.4 Ancienneté au poste du travail	95
5.3.3 Activité physique.....	96
5.4 Conséquences des TMS.....	97
5.5 Contextes législatifs et culturels	99
5.6 Forces et limites.....	100
5.6.1 Forces de l'étude :	100
5.6.2 Limites de l'étude.....	100
6. CONCLUSION & PERSPECTIVES.....	102
6.1 Conclusion	103
6.2 Recommandations et perspectives.....	104
6.2.1 Perspectives professionnelles (entreprise)	105
6.2.2 Perspectives de recherche.....	106
6.2.3 Perspectives de prévention	106
6.2.3.1 Prévention primaire : agir en amont de l'apparition des troubles	106
6.2.3.2 Prévention secondaire : dépistage, surveillance, interventions ciblées	107
6.2.3.3 Prévention tertiaire : prise en charge médicale et sociale	107
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	108
8. ANNEXE	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : TMS les plus fréquentes	9
Figure 2: Physiopathologie des tendinopathies mécaniques.....	10
Figure 3: Syndrome de la coiffe des rotateurs.....	11
Figure 4 : Epicondylite latérale	12
Figure 5 : Epicondylite médiale.....	12
Figure 6: Syndrome de la gouttière épitrochléo-olécrânienne	13
Figure 7: Anatomie du Nerf radial au niveau du coude	14
Figure 8: Syndrome du canal carpien	15
Figure 9: Passage du Nerf ulnaire dans le canal du Guyon.....	16
Figure 10: Phénomène de Raynaud	17
Figure 11 : Modèle d'action pour des lieux de travail sains.....	36
Figure 12: Répartition de la population d'étude selon les classes d'âge.	50
Figure 13: Répartition des travailleurs par catégories d'IMC selon l'OMS.....	51
Figure 14: Répartition des travailleurs selon le niveau d'instruction.....	51
Figure 16 : Répartition de la population selon les antécédents chirurgicaux.....	52
Figure 15: Répartition de la population selon les antécédents médicaux.....	52
Figure 17: Répartition de la population d'étude selon la pratique de l'activité sportive	53
Figure 18: Répartition des travailleurs de la population d'étude par départ.....	54
Figure 19: Répartition de la population d'étude selon les types d'emploi	55
Figure 20: Répartition de la population d'étude selon le régime de travail.....	55
Figure 21: Répartition de la population d'étude selon leur ancienneté dans l'entreprise	56
Figure 22: Répartition de la population d'étude selon l'ancienneté au poste.....	56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Hygroma du genou (129).....	30
Tableau 2 : Affections professionnelles provoquée par les vibrations et choc transmis par certains machines-outils ; outils et objets (129)	30
Tableau 3 : Lésions chroniques du ménisque (129)	31
Tableau 4 : Classement de l'activité physique (170).....	46
Tableau 5 : Résultats de la prévalence générale des TMS	57
Tableau 6 : Résultats de la prévalence des TMS par zone anatomique.....	57
Tableau 7 : Prévalence des TMS selon les antécédents médicaux.....	58
Tableau 8 : Prévalence des TMS selon les antécédents chirurgicaux	58
Tableau 9 : Prévalence des TMS selon la pratique activité sportive	59
Tableau 10 : La prévalence des TMS selon le département du travail.....	59
Tableau 11 : Facteurs sociodémographiques influençant la prévalence du TMS de la population de l'étude	60
Tableau 12 : Facteurs professionnels influençant la prévalence du TMS de la population de l'étude ..	61
Tableau 13 : Analyse multivariée des facteurs associe à la survenue des TMS	62
Tableau 14 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de la nuque.	63
Tableau 15 : Analyse multivariée des facteurs influençant les TMS de la nuque.....	64
Tableau 16 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de l'épaule	65
Tableau 17 : Facteurs influençant la prévalence du TMS du coude	66
Tableau 18 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des poignets et des mains	67
Tableau 19 : Analyse multivariée des facteurs associe à la survenue des TMS des poignets et des mains.	68
Tableau 20 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de Haut dos	69
Tableau 21 : analyse multivariée des facteurs associe aux TMS de Haut dos	70
Tableau 22 : Analyse multivariée des facteurs associe aux TMS de bas dos.....	72
Tableau 23 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des hanches et des cuisses	73
Tableau 24 : Analyse multivariée des facteurs associe à la survenue des TMS des hanches et des cuisses.....	74
Tableau 25 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des genoux	75
Tableau 26 : Analyse multivariée des facteurs associe aux TMS genoux.....	76
Tableau 27 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des chevilles et des pieds	77
Tableau 28 : Analyse multivariée des facteurs associe aux TMS des chevilles et des pieds	78
Tableau 29 : Conséquences médico-professionnelles des TMS	79
Tableau 30 : Analyse multivariée des conséquences médico-professionnelles des TMS	80
Tableau 31 : Tableau comparatif des paramètres sociodémographiques	83
Tableau 32 : Tableau comparatif synthétique de la prévalence	85
Tableau 33 : Tableau comparatif de la prévalence des TMS par régions anatomiques.....	89

LISTE DES ABBREVIATIONS

Abréviations	Signification
ATCD	Antécédents
ENGTP	Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers
FID	Fédération Internationale de Diabète
IMC	Indice de la Masse Corporelle
HID	Handicap-Incapacité-Dépendance
HHS	Hypothener Hammer Syndrome
HTA	Hypertension Artérielle
HWE	Healthy Worker Effect
NMQ	Questionnaire Musculosquelettiques Nordique
NIOCH	National Institute for Occupational Safety and Health
OMI	Edèmes des Membres Inférieurs
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OIT	Organisation Internationale du Travail
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
PIB	Produit Intérieur Brut
QdV	Qualité de Vie
SFC	Syndrome de Fatigue Chronique
SST	Santé et de la Sécurité au Travail
TMS	Troubles Musculo-Squelettiques
TMS-MS	Troubles Musculo-Squelettiques des Membres Supérieurs
TVP	Thrombose Veineuse Profonde
UE	Union Européenne

Résumé

Introduction : Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sont considérés parmi les pathologies professionnelles les plus fréquentes et les plus graves dans le Monde. Ils engendrent la baisse de la qualité de vie, réduisent la productivité au travail et aussi des absences, souvent, de longue durée. Les travaux de recherche liés au TMS en Algérie relatifs aux travailleurs du secteur pétrolier sont encore sommaires, et à cet effet, notre travail a pour objectif de déterminer la prévalence de cette pathologie dans le secteur pétrolier algérien ainsi que leurs facteurs contributifs.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude transversale descriptive et analytique menée auprès de 332 travailleurs de l'Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers (ENGTP) de Hassi R'mel, durant l'année 2024. Tous les travailleurs ayant au moins un an d'expérience professionnelle exerçant à plein temps et quels que soient leurs postes de travail sont concernés. Les TMS ont été identifiés à l'aide du questionnaire nordique, complété par un examen clinique selon la méthode européenne SALTSA. Les facteurs contributifs ont été recherchés par une analyse de régression logistique multivariée, en incluant les variables dont la p-value était inférieure à 0,20 en analyse univariée, puis en ne retenant dans le modèle final que celles dont la p-value était inférieure à 0,05.

Résultat : Dans notre série, la prévalence globale des TMS est de 64,50 %. L'analyse multivariée par régression logistique a montré que le travail prolongé (>10 h/jour) représente le facteur le plus fortement associé à la survenue des TMS, avec une augmentation quasi significative du risque (OR = 1,717 ; IC95% = 1,09–2,96 ; p = 0,049).

L'analyse comparative des taux de TMS selon le département d'affectation révèle une prévalence plus élevée dans le département administratif, 92,30 % des travailleurs administratifs souffrent de TMS. L'analyse des localisations anatomiques des douleurs déclarées par les participants révèle une fréquence particulièrement élevée des TMS au niveau du bas du dos (39,75 %) du total des cas, suivi des TMS de la nuque avec (23,49 %). Ces segments anatomiques constituent des zones à risque prioritaires, en raison de leur forte implication dans ces gestes professionnels contraignants observés dans le secteur pétrolier, combinée à une prévalence marquée des symptômes.

Conclusion : Les TMS représentent un défi de santé majeur ; stimulant, car un taux important des travailleurs en souffrent d'un ou de plusieurs de ces troubles en raison de la particularité du secteur pétrolier algérien. Les TMS demeurent une préoccupation en matière de santé au travail, voire même socioéconomique. Leur prévention doit s'appuyer sur une stratégie intégrée et progressive, regroupant des mesures à la fois, médicales, organisationnelles, techniques, législatives et sociales.

MOTS-CLÉS :

Troubles Musculo-Squelettiques — Prévalence — Facteurs de risque — Champs pétroliers — Prévention

Abstract

Introduction: Musculoskeletal disorders (MSDs) are considered to be among the most common and serious occupational diseases worldwide. They lead to a decline in quality of life, reduced productivity at work and often long-term absences. Research on MSDs in Algeria relating to workers in the oil sector is still in its infancy, and to this end, our work aims to determine the prevalence of this condition in the Algerian oil sector and its contributing factors.

Material and methods: This is a descriptive and analytical cross-sectional study conducted among 332 workers at the National Company for Major Oil Works (NCMOW) in Hassi R'mel during 2024. All workers with at least one year of professional experience working full-time, regardless of their job position, were included. MSDs were identified using the Nordic questionnaire, supplemented by a clinical examination according to the European SALTSA method. Contributing factors were investigated using multivariate logistic regression analysis, including variables with a p-value of less than 0.20 in univariate analysis, and then retaining only those with a p-value of less than 0.05 in the final model.

Results: In our series, the overall prevalence of MSDs is 64.50%. Multivariate logistic regression analysis showed that prolonged working hours (>10 hours/day) are the factor most strongly associated with the occurrence of MSDs, with a quasi-significant increase in risk (OR = 1.717; 95% CI = 1.09–2.96; p = 0.049).

A comparative analysis of MSD rates by department of assignment reveals a higher prevalence in the administrative department, where 92.30% of administrative workers suffer from MSDs.

Analysis of the anatomical locations of pain reported by participants reveals a particularly high frequency of MSDs in the lower back, accounting for (39.75%) of all cases, followed by MSDs in the neck, accounting for (23.49%). These anatomical segments are priority risk areas due to their heavy involvement in the physically demanding tasks observed in the oil sector, combined with a marked prevalence of symptoms.

Conclusion : MSDs represent a major health challenge; a stimulating one, because a significant proportion of workers suffer from one or more of these disorders due to the specific nature of the Algerian oil sector. MSDs remain a concern in terms of occupational health and even socio-economic issues. Their prevention must be based on an integrated and progressive strategy, combining medical, organisational, technical, legislative and social measures.

KEYWORDS:

Musculoskeletal disorders — Prevalence — Risk factors — Oils fields — Prevention

ملخص

مقدمة: تُعدّ اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي (ض ج ع ه) من أخطر الأمراض المهنية وأكثرها انتشارًا على مستوى العالم. فهي تؤدي إلى غيابات عن العمل، غالبًا لفترات طويلة، كما تُقلّل من إنتاجية مكان العمل وجودة الحياة. ولا تزال الأبحاث حول هذه الاضطرابات في الجزائر، وخاصةً فيما يتعلق بالعاملين في قطاع النفط، محدودة. لذا، تهدف دراستنا إلى تحديد مدى انتشار هذه الحالة في قطاع النفط الجزائري والعوامل المساهمة فيها.

المرضى والأساليب: هذه دراسة وصفية وتحليلية مستعرضة أجريت على 332 عاملاً في الشركة الوطنية للأعمال البترولية الكبرى (ش و ع ب ك) في مدينة حاسي رمل أجريت الدراسة خلال عام 2024. وشملت جميع العاملين الذين لديهم خبرة مهنية بدوام كامل لمدة عام واحد على الأقل، بغض النظر عن مسمياتهم الوظيفية. تم تحديد اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي باستخدام الاستبيان النوردي، بالإضافة إلى فحص سريري وفقاً لمنهجية SALTSA الأوروبية. وتم التحقق من العوامل المساهمة باستخدام تحليل الانحدار اللوجستي متعدد المتغيرات، مع تضمين المتغيرات ذات قيمة p أقل من 0.20 في التحليل أحادي المتغير، ثم الاحتفاظ في النموذج النهائي فقط بتلك التي تقل قيمة p لها عن 0.05.

النتيجة: في دراستنا، بلغ معدل انتشار اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي 64.50%. وأظهر التحليل متعدد المتغيرات باستخدام الانحدار اللوجستي أن العمل لفترات طويلة (أكثر من 10 ساعات يومياً) كان العامل الأكثر ارتباطاً بحدوث اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي، مع زيادة شبه معنوية في المخاطر (نسبة الأرجحية = 1.717؛ فاصل الثقة 95% = 1.09-2.96؛ قيمة $p = 0.049$).

يُظهر تحليل مقارن لمعدلات اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي حسب القسم انتشاراً أعلى في القسم الإداري، حيث يعاني 92.30% من العاملين الإداريين من هذه الاضطرابات. ويُشير تحليل المواقع التشريحية للألم الذي أُبلغ عنه المشاركون إلى ارتفاع ملحوظ في نسبة اضطرابات أسفل الظهر (39.75% من إجمالي الحالات)، تليها اضطرابات الرقبة (23.49%).

تشكل هذه الأجزاء التشريحية مناطق خطر ذات أولوية، نظراً لمشاركتها القوية في الحركات المهنية الشاقة التي لوحظت في قطاع النفط، إلى جانب الانتشار الملحوظ للأعراض.

الخلاصة: تُشكل اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي تحديًا صحيًا كبيرًا، إذ يُعاني عدد كبير من العاملين من واحد أو أكثر من هذه الاضطرابات نظرًا لطبيعة وخصائص قطاع النفط الجزائري. ولا تزال هذه الاضطرابات مصدر قلق في مجال الصحة المهنية، بل وحتى على الصعيد الاجتماعي والاقتصادي. لذا، يجب أن تستند الوقاية منها إلى استراتيجيات متكاملة وتدرجية، تجمع بين التدابير التشريعية والتنظيمية والتقنية والطبية والاجتماعية.

الكلمات المفتاحية:

اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي - الانتشار - عوامل الخطر - حقول النفط - الوقاية.

1. INTRODUCTION

1.1. Introduction

La fonction musculo-squelettique est un élément fondamental de la santé humaine, influençant directement la capacité physique, physiologique, professionnelle, la qualité de vie (QdV) et la performance au travail. Elle contribue à préserver l'indépendance économique, sociale et fonctionnelle des individus, constituant ainsi un capital humain essentiel. Cependant, à l'ère de la quatrième révolution industrielle, les évolutions technologiques rapides transforment profondément les conditions de travail, faisant émerger de nouveaux défis en matière de Santé et de Sécurité au Travail (SST). Parmi ces enjeux, les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) occupent une place centrale (1).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) les TMS " correspondent à des atteintes de l'appareil locomoteur, c'est-à-dire des muscles, des tendons, du squelette, des cartilages, des ligaments et des nerfs". Les TMS couvrent toutes sortes d'affections, allant de troubles légers et transitoires à des lésions irréversibles et invalidantes à l'origine (états chroniques d'incapacité) (2). Ils sont à l'origine de plus de 150 diagnostics. La douleur et l'altération des capacités physiques constituent des symptômes fréquents, susceptibles d'entraîner une détérioration significative de la qualité de vie, l'apparition de troubles psychosociaux, ainsi qu'un risque accru de développer d'autres maladies chroniques (3).

Les TMS comptent parmi les troubles professionnels les plus fréquents et les plus graves et ils sont répandus dans de nombreuses professions à travers le Monde (4).

Par ailleurs, ils constituent également la première cause de recours à la réadaptation. On estime qu'environ 1,71 milliard de personnes sont concernées dans le Monde, la lombalgie représentant le principal facteur contribuant à cette charge globale (5).

La prévalence de ces troubles aussi bien est universelle : hommes et femmes, tous âges confondus, sont concernés, quels que soient leur niveau socio-économique ou leur activité professionnelle (6). Ces pathologies, longtemps sous-estimées et ou perçues comme des conséquences inévitables du vieillissement ou du travail, sont aujourd'hui reconnues comme un véritable enjeu de santé publique (7). En médecine du travail, elles représentent un défi à la fois complexe et préoccupant, dans la mesure où une part importante de la population active est atteinte d'un ou de plusieurs troubles

musculo-squelettiques liés à leurs conditions professionnelles. Ces affections sont à l'origine de nombreux arrêts de travail, souvent prolongés, et génèrent une diminution significative de la productivité ainsi qu'une altération de la qualité de vie (8–10).

En Europe, les TMS touchent au moins 100 millions de personnes dont 40 % attribuent directement à leur travail, représentant 50 % de toutes les absences du travail et 60 % des incapacités de travail permanentes (11). Dans certains pays de l'Union Européenne (UE), les TMS représentent 40 % du coût de l'indemnisation des travailleurs, entraînant une réduction de 1 à 2 % du Produit Intérieur Brut (PIB) de chaque État membre (12,13).

En Algérie, une étude menée dans l'Est de l'Algérie sur 1750 travailleurs a retrouvé une prévalence globale de TMS de 35,71 %, dont 10,40 % avaient au moins deux topographies (14).

Une enquête sur les lombalgies et les facteurs psychosociaux, chez les employés du secteur de la santé dans l'Est de l'Algérie a révélé que 41,6 % de la population souffre de douleurs dorsales. Dans plus de deux tiers des cas, la lombalgie était liée à d'autres TMS (15).

Une autre étude menée dans l'Ouest de l'Algérie sur les TMS de membres supérieurs a révélé une prévalence de 45% chez les hommes et 55% chez les femmes. L'épaule et le cou étaient les zones les plus fréquemment concernées par les plaintes, suivies par les coudes, les poignets et les doigts (16).

Les TMS d'origine professionnelle se développent incidemment avec le temps, plusieurs facteurs de risque lui sont attribuables. Les caractéristiques physiques et biomécaniques, les problèmes organisationnels et psychosociaux et les variables individuelles peuvent tous contribuer au développement du risque (17–19).

Plusieurs études ont analysé et rapporté les principaux facteurs de risque présents sur le lieu de travail. Les travailleurs soumis à la manutention manuelle, à des tâches répétitives et statiques et à des vibrations ont une incidence et une prévalence plus élevées des TMS par rapport à la population générale (17–24).

De nombreuses études ont établi des liens entre les TMS et les facteurs psychosociaux ; tels que le stress, les longues heures de travail, le manque de contrôle sur le travail, le manque de soutien social et une faible satisfaction professionnelle, etc. (25–30). D'autres facteurs de risque non professionnels qui influencent le

développement des TMS comprennent des facteurs personnels tels que l'âge, l'anthropométrie, les antécédents médico-chirurgicaux et des facteurs habituels tels que les activités domestiques, le tabagisme, les activités de loisirs, incluant la pratique sportive(13,31,32). Les études épidémiologiques révèlent aussi, des différences importantes entre les deux sexes en ce qui concerne la prévalence et les conséquences professionnelles des TMS (33,34).

1.2. Problématique

Les TMS ont un impact économique important sur la société, tant en termes de dépenses directes de soins de santé liées au traitement des conséquences de ces maladies qu'en termes de perte de productivité. Les individus, les familles, les soignants, les entreprises, les compagnies d'assurance, supportent tous des coûts énormes liés aux TMS (4,35).

La physiothérapie, les services d'hospitalisation, les médicaments et les soins généraux constituent les coûts directs les plus importants. Ces derniers concernent les consultations médicales, les frais d'hospitalisation, les traitements médicamenteux, la kinésithérapie, les frais de réadaptation et de matériel orthopédique (32,36). Une étude française a montré que le coût direct annuel moyen d'un patient souffrant de lombalgie chronique s'est révélé être de 1 430 d'Euros. La kinésithérapie et les autres professionnels de la santé ont encouru le pourcentage le plus élevé des coûts de soins de santé (22,9 %), suivis par les traitements pharmacologiques (19,5 %), les frais d'hospitalisation (17,4 %), les consultations médicales (12,5 %) et les explorations (09,6 %). Sur la base de l'incidence de la lombalgie chronique dans l'étude Handicap-Incapacité-Dépendance (HID), l'extrapolation de ces dépenses à l'ensemble de la population française donne une estimation annuelle de 2,7 milliards d'Euros, soit environ 1,5 pour cent des dépenses annuelles totales de santé (37). Le coût moyen d'une lombalgie aiguë en Allemagne s'est révélé être de 414,4 Euros et celui d'une lombalgie chronique de 7 115,7 Euros (38). Les coûts indirects les plus courants associés à la maladie des employés se divisent en deux catégories : soit l'absence du travail, soit le "présentéisme" qui signifie la perte de productivité d'un employé au travail pour cause de maladie ou d'invalidité, alors qu'il est au travail (39,40).

Dans le secteur pétrolier, le travail nécessite parfois, de longues heures d'activités assises avec une charge mentale importante chez les professionnels des salles de contrôle, et de nombreux mouvements répétitifs hautement dynamiques sont courants surtout chez les travailleurs des opérations de maintenance, de manutention et de transport. Dans ces conditions, on peut s'attendre à un taux élevé de TMS (41). Une étude iranienne menée auprès de 928 employés dans le secteur de la pétrochimie a révélé que les TMS courants (73 %). Les régions les plus fréquemment touchées chez les travailleurs étaient les genoux (37,2 %), le bas du dos (33,9 %), le cou (27,8 %) et les épaules (26,3 %)(42). Dans le même pays, une autre étude menée sur 1184 employés du secteur de pétrochimie a révélé que les symptômes de TMS les plus fréquents étaient signalés pour le bas du dos (41,5 %) et le cou (36,5 %)(43).

Il faut prévenir les problèmes musculo-squelettiques en intégrant l'organisation du travail, les conditions de travail, les liens sociaux et l'influence des facteurs environnementaux, en donnant la priorité à la protection collective sur la protection individuelle et en fournissant aux travailleurs des instructions claires (42,44). L'identification et l'évaluation précoces des facteurs de risque sont essentielles pour la prévention, car elles constituent une préoccupation pronostique et thérapeutique majeure, mais aussi par l'éducation thérapeutique du patient et du médecin(45,46).

En Algérie, les TMS n'apparaissent pas comme une source importante de préoccupations en matière de santé au travail. Sur les 85 tableaux qui régissent la réparation des maladies professionnelles (MP), régie par un seul régime pour les salariés, trois tableaux seul correspondent aux TMS spécifiques et aucun tableau pour les TMS non spécifiques et les actions de dépistage et de prévention restent insuffisantes (47,48).

A notre connaissance, peu d'études algériennes (publiées dans des revues indexées) ont abordé le sujet des TMS en milieux professionnels. En plus, aucune étude n'a approché les TMS et leurs facteurs de risque chez les travailleurs du secteur pétrolier dans le sud de l'Algérie, notamment les employés de l'Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers (ENGTP) de Hassi R'mel. C'est pour cela, que notre travail vise à déterminer la prévalence de cette pathologie dans ce secteur d'activité et de décrire les caractéristiques sociodémographiques des travailleurs atteints par cette pathologie et leurs facteurs contributifs.

1.3. Objectifs de l'étude

1.3.1. Objectif principal

- Estimer la prévalence des TMS chez les employés dans une entreprise de l'industrie pétrolière de l'ENGTP au sud algérien au cours de l'année 2024.

1.3.2. Objectifs secondaires

- Décrire le profil sociodémographique et anatomoclinique des TMS chez les employés de l'ENGTP de Hassi R'mel ;
- Identifier des principaux facteurs de risques qui contribuent au développement des TMS ;
- Evaluer les impacts des TMS.

2. REVUE DE LITTERATURE

2. Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS)

2.1. Généralités

Les affections classées comme TMS correspondent à des lésions inflammatoires et dégénératives (49) qui entraînent des douleurs et des atteintes fonctionnelles. Elles concernent les tendons, les muscles, les articulations, les nerfs et des éléments vasculaires (50, 51).

Ils regroupent un grand nombre d'affections qui recouvrent aussi bien la fatigue posturale, réversible, que des pathologies bien caractérisées sur le plan diagnostique (tendinites, ténosynovites, syndromes du canal carpien...), pouvant aboutir à des lésions définitives (50). Ils se traduisent par des symptômes douloureux pour le salarié et une capacité fonctionnelle réduite, le plus souvent temporaire mais quelque fois permanente. Ils affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs, c'est-à-dire les tissus mous péri articulaires (52).

2.2. Définition

Les TMS se traduisent par des manifestations cliniques non spécifiques (douleurs, picotements, crampes, raideurs...) d'origine fonctionnelle (50) (rencontrés au cours de l'activité professionnelle et qui touchent les structures musculo-squelettiques (51). Ils peuvent être localisés tant au niveau des membres supérieurs (épaules, coudes, poignets) que des membres inférieurs (genoux, pieds), voire de la colonne vertébrale (cervicale, dorsale, lombaire et sacrée) (53). Ces différentes structures peuvent être atteintes de façon isolée ou, plus fréquemment, simultanément, donnant un large ensemble de diagnostics et des symptômes divers et multiples (52).

Ils sont également définis comme multifactoriels (54), évoluant sur des années menant à terme à des incapacités irréversibles et aux états chroniques d'incapacité (52,55)

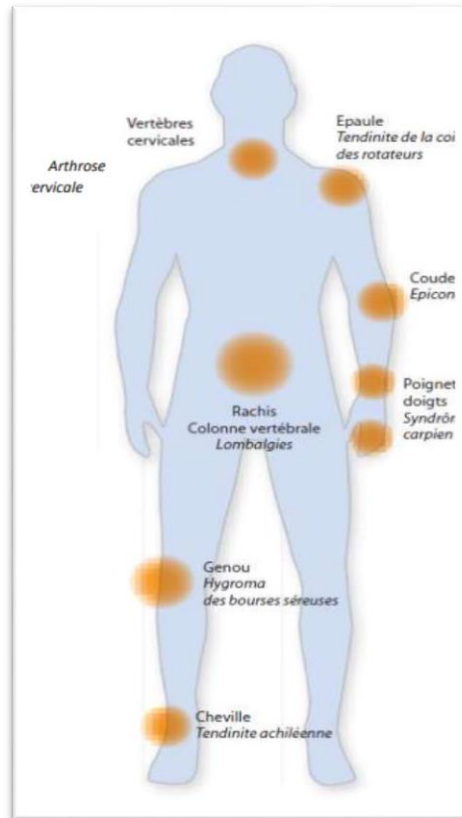


Figure 1 : TMS les plus fréquentes (56)

2.3. Physiopathologie

Les TMS résultent d'une sollicitation excessive et répétée des tissus mous péri-articulaires, dépassant leurs capacités d'adaptation(56,57). Des stimuli mécaniques sont provoqués par une augmentation des pressions au niveau de ces structures (50). Lorsque ces contraintes dépassent les capacités d'adaptation individuelles du sujet en l'absence de récupération suffisante, un déséquilibre s'installe et les premiers symptômes apparaissent.

La persistance de la douleur après l'arrêt du mouvement évoque un mécanisme inflammatoire sous-jacent (49). Cette réaction inflammatoire de l'organisme est due à la présence de multiples microlésions (blessures microscopiques) et facilite la cicatrisation (56).

La douleur est un signe d'alarme qui doit intimer à l'individu la mise au repos de l'organe endolori. Le repos permet la cicatrisation. Dans 20% des cas, la persistance de la douleur s'étend au-delà de la durée physiologique de cicatrisation, c'est le passage à la chronicité (52). Dans lequel on distingue ici les TMS aigus (douleur d'évolution inférieure à 4 semaines) et subaigus (évolution entre 4 et 12

semaines) qui sont de pronostic généralement favorable à la différence des TMS chroniques (évolution supérieure à 3 mois) (54, 55, 58).

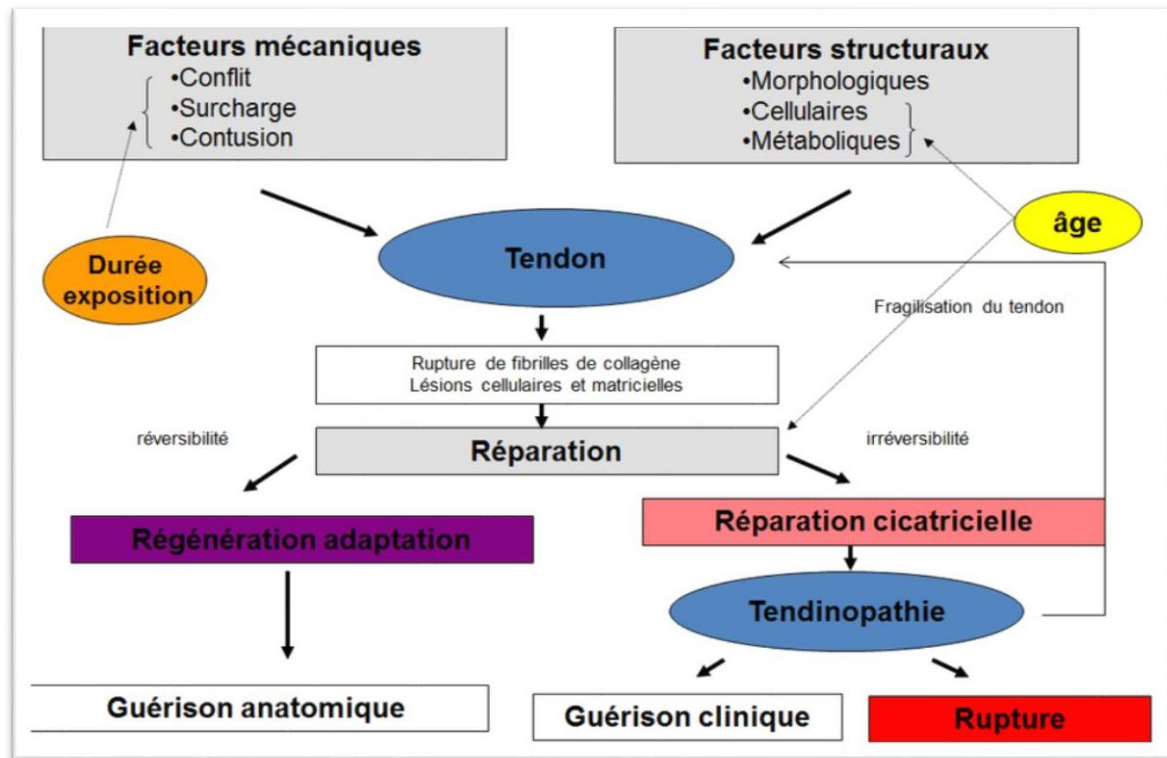


Figure 2: Physiopathologie des tendinopathies mécaniques (60)

2.4. Classification des troubles musculo-squelettiques

Les TMS constituent un ensemble hétérogène d'affections de l'appareil locomoteur, pouvant être classées en trois grands cadres nosographiques :

2.4.1. Pathologies du membre supérieur

Rappelons que l'expression de TMS du membre supérieur englobe une grande diversité de troubles dont la nature et la gravité sont fonction de la région anatomique concernée, des structures tissulaires touchées, des facteurs du risque inclus dans le mécanisme physiopathologique et des caractéristiques intrinsèques des individus chez qui ils surviennent (59).

Les TMS sont classés en deux catégories : les TMS spécifiques et les TMS non spécifiques.

2.4.1.1. Les TMS spécifiques

Les TMS spécifiques répondent généralement bien à l'approche biomédicale classique, dans laquelle ces situations correspondent à la coexistence d'une affection facile à diagnostiquer et des facteurs de risques liés au travail ce qui oriente le diagnostic vers une maladie d'origine professionnelle.

Parmi les principaux TMS-MS (60) :

* **le syndrome de la coiffe des rotateurs :**

Correspond à un ensemble de manifestations pathologiques évolutives, débutant par des phénomènes inflammatoires touchant la bourse sous-acromiale et les tendons de la coiffe des rotateurs, pouvant progresser vers des lésions structurales telles qu'une fissuration ou une rupture tendineuse (61). Les activités professionnelles impliquant un travail prolongé des bras au-dessus de la tête exposent les structures de la fosse sus-épineuse (bourses, coiffe des rotateurs, tendon du biceps) à des micro-traumatismes répétés, favorisant des phénomènes inflammatoires responsables de douleurs et de dysfonctionnements fonctionnels, regroupés sous le terme de syndrome de conflit sous-acromial (62).

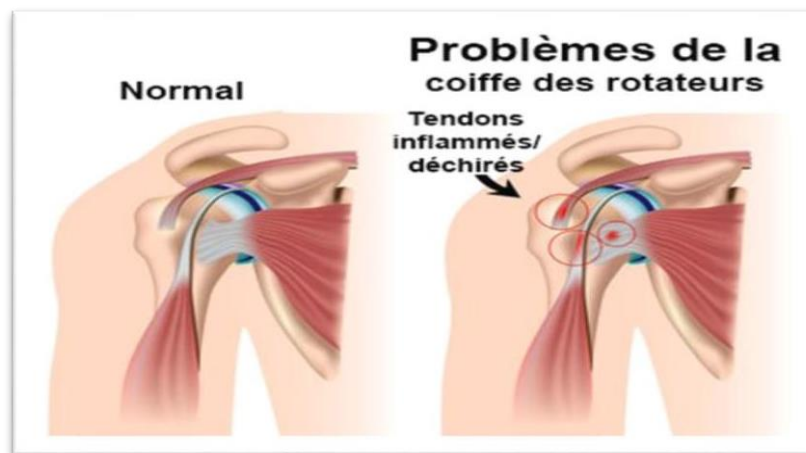


Figure 3 : le syndrome de la coiffe des rotateurs (65)

Le syndrome de conflit sous acromial évolue en trois stades (60) :

- Stade 1 : Les microtraumatismes sont suffisants pour provoquer l'œdème et des hémorragies dans la bourse sous acromiale et le tendon sus épineux.
- Stade 2 : L'œdème et les hémorragies ne sont pas contrôlés et évoluent vers une fibrose et une tendinite dans la région du tendon sus épineux distal.

- Stade 3 : Le tendon de la coiffe des rotateurs devient incapable de résister, ce qui entraîne une déchirure de la coiffe des rotateurs.

*** Les épicondylites latérale et médiale :**

Le terme épicondylite est employé pour décrire des affections des tissus mous du coude caractérisées par la douleur dans la région de l'épicondyle (tissu mou). La douleur est exacerbée par la sollicitation des muscles extenseurs ou fléchisseurs de l'avant-bras (63).

L'épicondylite latérale (ou du joueur de tennis) est une affection caractérisée par une douleur et une sensibilité localisées au niveau de l'épicondyle latéral. Elle résulte de mouvements répétés d'extension et de supination du poignet (64), à l'origine d'une tendinopathie dégénérative du court extenseur radial du carpe (65).

L'épicondylite médiale (ou du golfeur) est caractérisée par de la douleur et une sensibilité localisée dans la région de l'épicondyle interne. Elle est le résultat d'une tendinite dégénérative du rond pronateur et du fléchisseur radial du carpe (66) faisant suite à des sollicitations répétées en flexion et pronation pouvant être combinées à un valgus forcé comme dans le mouvement du swing au golf (62).

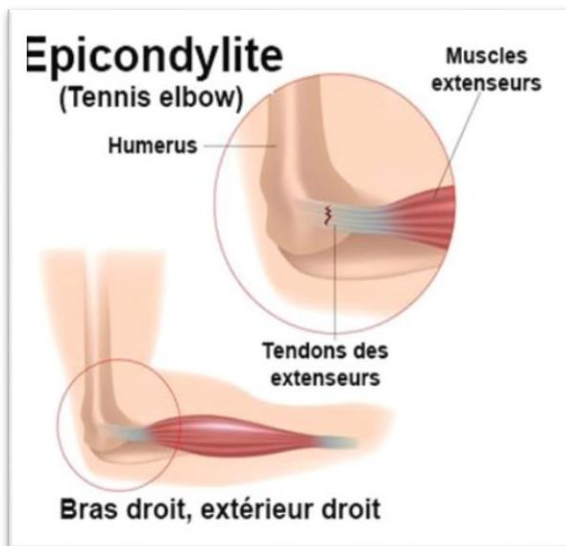


Figure 4 : Epicondylite latérale (69)

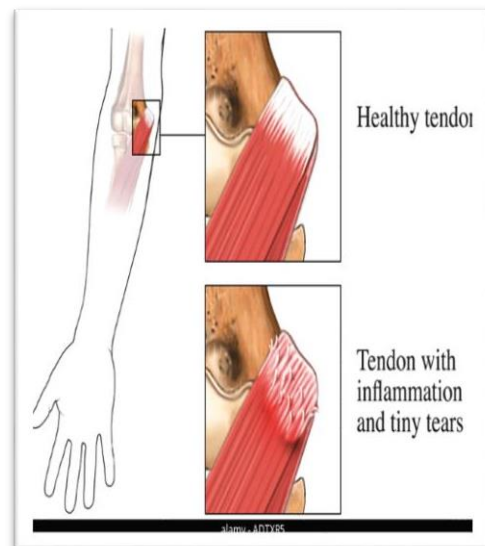


Figure 5 : Epicondylite médiale (70)

***syndrome de la gouttière épitrochléo-olécrânienne :**

Le syndrome du canal ulnaire, correspondant à la compression du nerf ulnaire au niveau de la gouttière épitrochléo-olécrânienne, constitue le trouble musculo-squelettique le plus fréquent du coude, bien qu'il demeure une pathologie relativement rare et encore insuffisamment explorée (67).

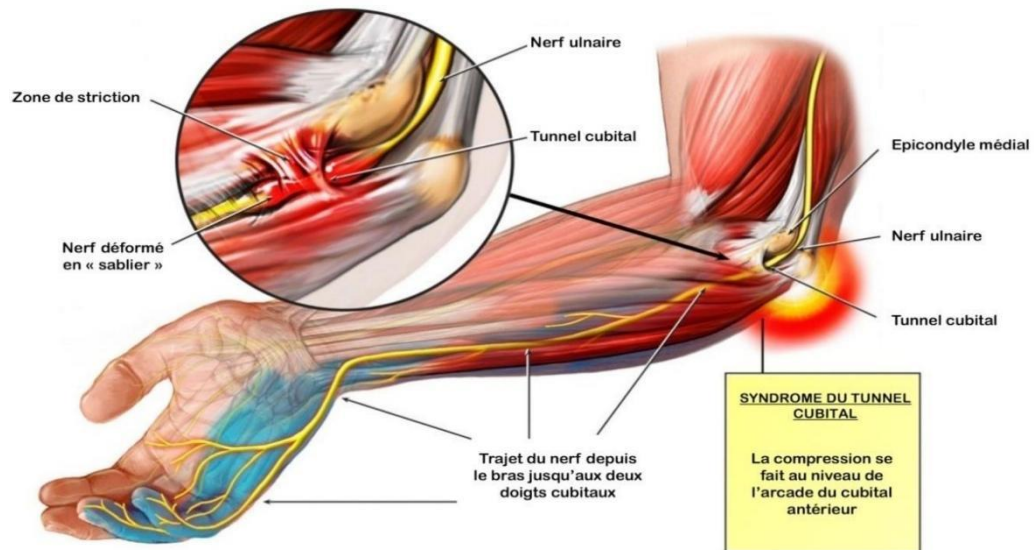


Figure 6 : Syndrome de la gouttière épitrochléo-olécrânienne (72)

Les efforts physiques impliquant des mouvements répétitifs de flexion du coude peuvent entraîner secondairement une neuropathie par compression du nerf ulnaire. En effet, lors d'une flexion complète du coude, le volume de la gouttière épitrochléo-olécrânienne se réduit de moitié, le nerf ulnaire s'allonge d'environ 1 cm et sa pression intraneurale triple à 90° de flexion.

***La compression du nerf radial au coude (dans l'arcade de Fröhse (ou tunnel radial) :**

La compression du nerf radial au coude est moins fréquente que celle du nerf cubital(63,68); L'atteinte de la branche superficielle est très rare voire exceptionnelle, en tant que celle de la branche profonde se manifeste par deux entités différentes ; soit douloureux (syndrome du tunnel radial) (69), soit paralytique (syndrome du nerf interosseux postérieur) (70). L'anatomie explique la souffrance du nerf radial qui subit les mouvements de pronation et de supination de l'avant-bras (64, 71).

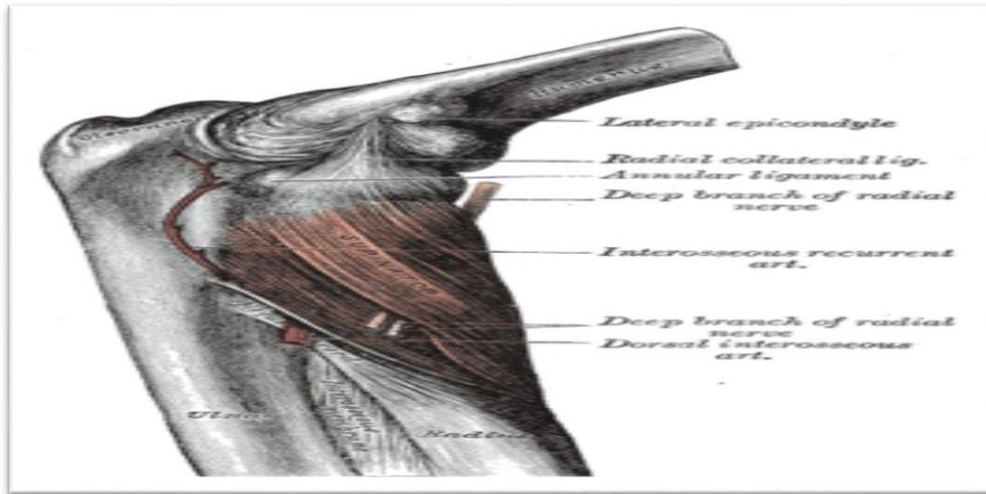


Figure 7 : Anatomie du Nerf radial au niveau du coude (76)

***Tendinopathies du poignet et de la main :**

Les tendinopathies du poignet sont souvent d'origine micro-traumatique et liées à des gestes répétés en rapport avec la vie quotidienne ou une activité professionnelle voire avec la pratique d'un sport sollicitant celui-ci (tennis, golf ...) (54). Ils peuvent être à l'origine de pathologies de surcharge mécanique du fait de contraintes et de sollicitations excessives au niveau des tendons. De même, les gestes techniquement mal coordonnés et le matériel inadapté sont source de stress pour les structures tendineuses mais également ligamentaires ou osseuses (65).

***La maladie de De Quervain :**

Il s'agit d'une inflammation de la gaine synoviale entourant deux tendons allant au pouce (long abducteur et court extenseur) ; cette inflammation est appelée ténosynovite.

La ténosynovite de De Quervain est souvent rencontrée lors de surmenage du tendon notamment chez les travailleurs manuels et les femmes au foyer (72).

Elle est le résultat d'un mécanisme automatisé et dégénératif plutôt qu'extrinsèque et inflammatoire. La caractéristique principale clinique est la douleur sur le côté radial du poignet (67, 73).

*Le syndrome du canal carpien :

Il traduit la compression du nerf médian lors de son passage sous le ligament rétinaculaire antérieur du carpe à la base de la paume de la main (74). La compression du nerf médian peut être causée par :

- ❖ un rétrécissement de la taille du canal carpien :

Les étiologies les plus fréquentes sont :

- ✓ Affections dégénératives (ostéophytes) des os du carpe ;
- ✓ Des cals de fractures ;
- ✓ Des luxations ;
- ✓ Des maladies inflammatoires.
- ❖ une augmentation de la taille du nerf et / ou des tendons :
 - ✓ Épaississement du nerf médian
 - ✓ Épaississement de la gaine des muscles fléchisseurs à cause de :
 - Mouvements répétés ;
 - Maladies inflammatoires ;
 - Maladies métaboliques (hypothyroïdie) ou rarement les infections ou les tumeurs (diagnostic différentiel).

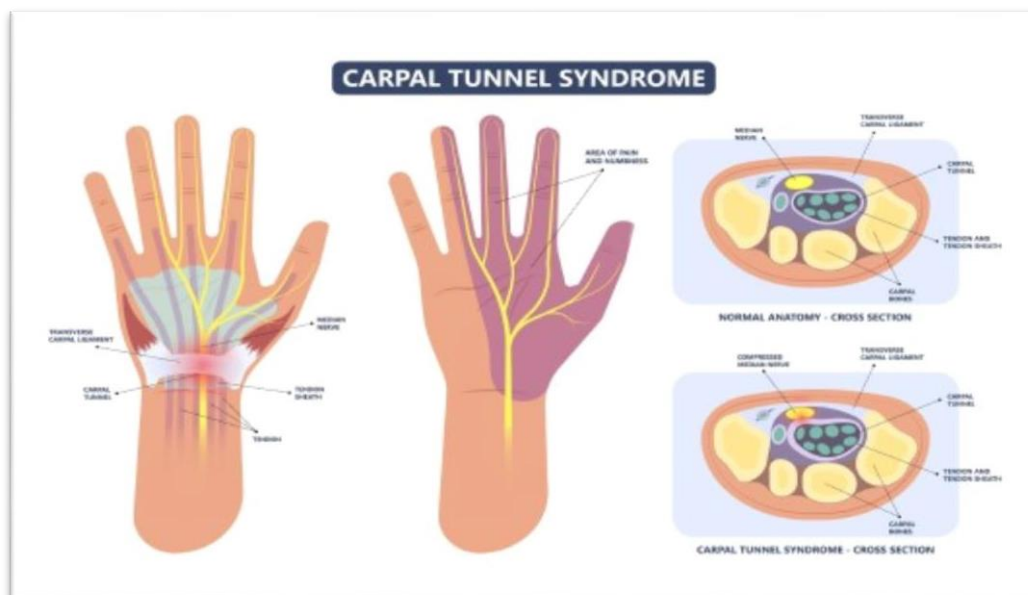


Figure 8: Syndrome du canal carpien (80)

*La compression du nerf ulnaire dans la loge de Guyon :

Elle est moins fréquente que le syndrome de canal carpien (compression du nerf médian dans le canal carpien)(75).

Cette pathologie affecte notamment les patients exposés aux outils vibrants ou percutants, alors que la coexistence à un syndrome du canal carpien est fréquente (76). Elle est également rencontrée dans la pratique sportive (sports de raquette).

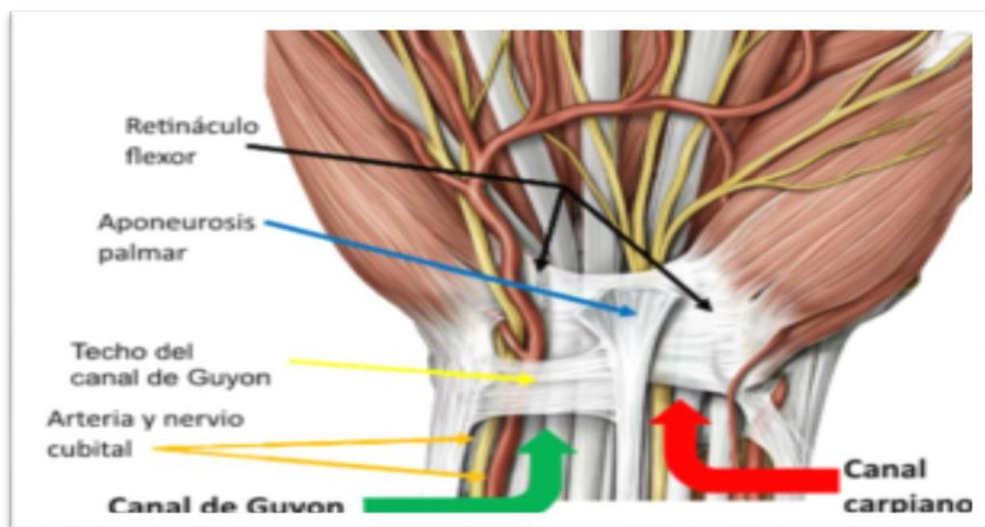


Figure 9 : Passage du Nerf ulnaire dans le canal du Guyon (83)

*Maladie des vibrations :

Le syndrome des vibrations main-bras (hand-arm vibration syndrome) est une maladie professionnelle répandue qui touche les travailleurs de multiples industries dans lesquelles des outils mécaniques vibrants portatifs sont utilisés ou des contacts directs des mains avec des surfaces de travail vibrants sont répétitifs (77).

La maladie des vibrations se réfère aux effets vasculaires, neurologiques et musculo-squelettiques qui se produisent en raison de l'exposition aux vibrations mains-bras.

➤ Vasculaire :

Il se présente dans la maladie des vibrations, est un type de phénomène secondaire de Raynaud dû à l'exposition à des vibrations mains-bras (78). Alors qu'une méta-analyse récente a indiqué que le risque de Raynaud est multiplié par 6.9 en raison de l'exposition aux vibrations mains-bras (79); Il peut être aussi se développer au niveau des pieds chez les travailleurs exposés à des vibrations mains-bras (80).

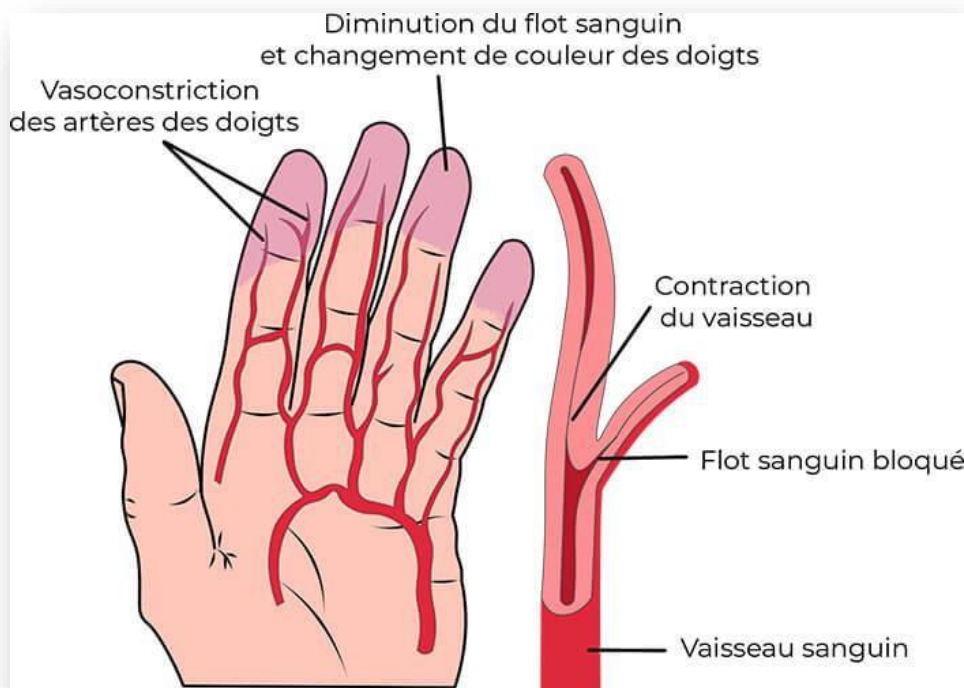


Figure 10 : Phénomène de Raynaud (88)

Le phénomène de Raynaud se manifeste par le développement d'un blanchiment des doigts lors de l'exposition au froid. Ce blanchiment peut aussi parfois être provoqué par l'utilisation d'un outil vibrant, c'est le trouble vasculaire le plus clairement associé à l'exposition à des vibrations mains-bras (81). Le blanchiment commence dans les extrémités d'un ou de plusieurs doigts exposés et, avec l'aggravation du syndrome, le blanchiment peut s'étendre sur tous les doigts et les pouces. L'exposition au froid peut également être associée à une cyanose due à une diminution de l'apport local d'hémoglobine oxygénée et, pendant le réchauffement, une hyperémie réactive peut survenir en raison d'une vasodilatation. Dans les cas très graves, les doigts peuvent présenter des changements trophiques attribuables à la diminution de l'apport sanguin et les zones trophiques peuvent se nécroser, ce qui peut entraîner la perte de doigts (82).

➤ **Neurologiques :**

La neuropathie sensorielle digitale est un développement des dommages aux fibres nerveuses sensorielles et aux mécanorécepteurs de la peau des doigts par l'exposition à la vibration main-bras, elle se manifeste par des engourdissements et des picotements dans les doigts (83).

Une méta-analyse récente indique que l'exposition à des vibrations mains-bras augmente d'environ 7 fois le risque d'apparition d'une neuropathie sensorielle digitale (73).

➤ **Musculo-squelettiques :**

Une diminution de la force de préhension a été signalée chez les travailleurs fortement exposés à des vibrations mains-bras (84, 85).

L'exposition aux vibrations est associée à des signes de dommage musculaire direct, comme une nécrose musculaire, une fibrose et une désorganisation structurelle (84).

D'autres constatations pathologiques semblent indiquer des lésions nerveuses secondaires associées (une dénervation, réinnervation musculaire secondaire). Par conséquent, la diminution de la force de préhension du poignet peut être reliée à l'effet combiné d'une lésion musculaire directe et d'une lésion nerveuse résultant de vibrations (84).

***Le syndrome du marteau hypo-thénarien :**

Le syndrome du marteau hypothénarien (HHS) est une affection vasculaire prenant la forme d'une insuffisance vasculaire de l'artère ulnaire dans le canal de Guyon (canal ulnaire) (86,87) au niveau du poignet ou de l'éminence hypothénar (il se manifeste dans la majorité des cas chez des personnes qui utilisent la face ulnaire de la main comme un marteau pour frapper , pousser ou tordre régulièrement avec la main (traumatisme de compression) .

Le mécanisme traumatique répétitif au niveau de l'éminence hypothénar déclenche des vasospasmes favorisant l'agrégation des thrombocytes, avec pour conséquence la formation d'un thrombus (86,87). Les plaintes varient d'une douleur irradiante sur la face ulnaire de la main (immédiatement après le traumatisme) à des paresthésies devenant chroniques indiquant une compression locale du nerf ulnaire.

***Les arthroses du coude, du poignet et des doigts :**

L'OMS et l'OIT élaborent des estimations conjointes de la charge de morbidité et de blessures liées au travail, les preuves suggèrent que l'incapacité résultant d'arthrose attribuable à l'exposition professionnelle est due à des facteurs de risque ergonomiques (plus de vibrations) (88).

Les microtraumatismes les plus volontiers rencontrés dans le monde du travail sont les vibrations mécaniques et chocs transmis par certaines machines-outils et objets (89) ainsi que les affections provoquées par certains gestes et postures de travail. Cependant, la façon dont ces deux facteurs causent des traumatismes au niveau de l'articulation n'a pas pu être établie de façon scientifique. Sur le plan épidémiologique, la preuve que l'on peut fournir aujourd'hui est celle d'un risque accru d'apparition de l'arthrose en rapport avec l'exercice de certaines occupations dont voici quelques exemples :

- Apparition d'arthrose des coudes, des poignets et des épaules de façon plus élevée chez les ouvriers travaillant avec un marteau pneumatique (89).
- Incidence d'arthrose du coude plus élevée chez les pelleteurs, les forgerons, les tailleurs de pierre et les métallurgistes, les mineurs (89).
- Fréquence accrue de l'arthrose du genou, de la hanche et des doigts chez les porteurs de lourdes charges, par exemple les ouvriers du bâtiment (90).
- Apparition plus importante d'arthrose des doigts chez les couturiers, pianistes ou ouvriers travaillant avec un marteau piqueur, ou des outils à air comprimé (89).

2.4.1.2. Les TMS non spécifiques

Les TMS sont dits non spécifiques lorsque la combinaison des symptômes et les signes physiques présentés ne permettent pas de porter un diagnostic spécifique de TMS.

Ils représentent jusqu'à 80% de l'ensemble de ces affections (TMS-MS) (12). Les TMS non spécifique semblent avoir une évolution spontanée moins favorable avec le temps .leur histoire naturelle semble être beaucoup plus marquée par la chronicité douloureuse (souvent d'origine musculaire) avec l'aggravation fonctionnelle progressives. Ils sont non indemnisables en maladie professionnelle (7).

2.4.1.2.1. Pathologies de rachis :

Les TMS englobent diverses pathologies touchant la colonne vertébrale, notamment les régions cervicale, dorsale et lombaire, ainsi que les atteintes sciatiques. Ils se manifestent principalement par des douleurs paroxystiques et correspondent aux rachialgies.

Parmi celles-ci, les lombalgies sont les plus fréquentes, suivies des cervicalgies (90). On distingue deux types de lombalgies : spécifiques et non spécifiques.

***Les lombalgies non spécifiques**

La lombalgie commune est d'origine discogénique, facettaire, musculaire, ligamentaire ou mixte, souvent en lien avec un trouble de la statique rachidienne, et représente plus de 84 % des cas (91). Elle résulte principalement du maintien prolongé de postures contraignantes au travail, mais peut également survenir au cours des activités de la vie quotidienne, en raison de la fragilité du rachis. Il se traduit au début par un picotement, des brûlures, puis des crampes qui rendent difficile voire impossible la poursuite du travail.

La douleur est le seul signe fonctionnel directement accessible à l'examen clinique. En effet le reste de l'examen clinique et l'examen radiologique s'avèrent très souvent normaux (91).

On parle de lombalgie commune aiguë lorsque la douleur est présente depuis moins de 4 semaines. Alors que la lombalgie chronique dure plus de 3 mois. Entre ces deux extrêmes, on parle de lombalgie commune subaiguë (92).

Ce TMS se caractérise par une douleur forte et peut entraîner une sensation de blocage dans le dos ainsi que des difficultés à exécuter certains mouvements. Les sensations ressenties par le patient peuvent aller d'une gêne modérée à une douleur intense.

***les lombalgies spécifiques**

Les lombalgies spécifiques correspondent à des douleurs lombaires secondaires à une cause identifiable, telle qu'une affection inflammatoire, infectieuse, tumorale, traumatique ou métabolique. Elles sont plus rares que les lombalgies communes et nécessitent une prise en charge étiologique adaptée. Elles sont liées à des maladies sous-jacentes (93).

2.4.1.2.2. Pathologies des membres inférieures :

Comme pour les TMS du haut du corps, ceux touchant les membres inférieurs résultent principalement de l'exécution répétée des mêmes mouvements, entraînant la survenue de microtraumatismes répétés (50).

Les risques sont également accrus en lien avec certaines gestuelles et postures contraignantes, notamment lors d'activités réalisées dans des amplitudes articulaires extrêmes, d'efforts excessifs ou de positions maintenues de façon prolongée (94).

Le risque de survenue des troubles est également lié aux facteurs psychosociaux et à l'organisation du travail, auxquels s'ajoutent des facteurs de risque individuels, notamment les antécédents médicaux. (94).

Les TMS des membres inférieurs se manifestent principalement au niveau des trois principaux axes articulaires : le genou, le pied et moins fréquemment la hanche.

2.4.1.2.2.1. Les TMS du genou

Notamment :

- Syndrome de compression du nerf sciatique poplité externe (favorisé par les travaux imposant une position accroupie prolongée (95).
- Hygroma des bourses séreuses (favorisé par les travaux imposant un appui prolongé sur le genou) (96).
- Tendinite rotulienne ou sous-quadricepitale (favorisée par les travaux imposant des mouvements répétés d'extension ou de flexion du genou) (97).

2.4.1.2.2.2. Les TMS du pied

- Fracture de fatigue (fracture incomplète ou fissure d'un os due à un stress répété ou inhabituel).
- Tendinite du tendon d'Achille (favorisée par les travaux imposant des efforts en station prolongée sur la pointe des pieds) (98).

2.5. TMS et secteur d'activité

La classification des maladies professionnelles diffère selon les secteurs d'activité, par exemple, dans le secteur de la construction, la majorité des affections professionnelles sont liées à des douleurs aux épaules, au dos, à des maladies de la peau, à des troubles oculaires et respiratoires, ainsi qu'à des irritations causées par le bruit (99). Par ailleurs, dans les petites et moyennes entreprises, les risques physiques en milieu professionnel sont étroitement liés à l'apparition de douleurs musculaires, articulaires ou osseuses. Une exposition accrue à des contraintes physiques telles que la fatigue, des conditions environnementales défavorables ou des mouvements répétitifs augmente significativement la probabilité de développer des maladies professionnelles (100). Les dentistes sont également concernés, avec une prévalence annuelle des TMS affectant une ou plusieurs parties du corps allant de 68 % à 100 %. Cette fréquence est influencée par divers facteurs tels que le sexe, les postures adoptées au travail, l'expérience professionnelle et la spécialité exercée (101).

Les risques ergonomiques, en particulier les TMS, constituent un enjeu majeur à l'échelle mondiale. Plus de la moitié des professionnels de santé en particulier les infirmiers déclarent souffrir de TMS liés à leur activité professionnelle, en raison des exigences physiques élevées de leurs fonctions (102). Les employés de bureau, exposés à un risque élevé de TMS en raison de la position assise prolongée et des gestes répétitifs, présentent des taux de prévalence allant de 33,8 % à 95,3 %. Ce risque est accentué par des facteurs tels que l'âge avancé, le sexe, un faible niveau d'instruction et l'absence d'activité physique régulière (103). Les travailleurs du secteur du bâtiment font face à d'importants défis ergonomiques, notamment le port de charges lourdes, l'utilisation d'outils vibrants et l'adoption de postures contraignantes. Les taux de TMS dans cette population varient entre 33 % et 89 % (104).

2.6. Données épidémiologiques sur le TMS

2.6.1. A l'échelle mondiale

Les TMS en milieu professionnel constituent un problème majeur de santé publique à travers le monde. Les TMS touchent au moins 100 millions de personnes dont 40 millions de travailleurs qui attribuent directement leurs TMS à leur travail (11), représentant la moitié de toutes les absences du travail en Europe et 60 % des incapacités de travail permanentes. Les TMS soient considérés comme l'un des principaux facteurs d'invalidité et d'absentéisme au travail, ce qui perturbe certainement la productivité et les résultats attendus, ils sont responsables de multiples charges et coûts directs et indirects important (105–107).

2.6.2. En Algérie

Des études bien que n'ayant pas les mêmes bases méthodologiques montrent des prévalences élevées en matière de plaintes et de TMS avérés. Une étude menée dans l'ouest de l'Algérie a révélé que près d'un salarié sur deux, et un sur quatre, ont présenté des Symptômes Musculo-Squelettiques respectivement au cours des 12 derniers mois et des sept derniers jours (16). Une autre étude sur lombalgie et facteurs psychosociaux liés au travail chez le personnel soignant au cours des 12 derniers mois, le mal de dos a fait souffrir 41.6% de la population d'étude (15).

2.7. Les facteurs du risque

Les facteurs de risque sont les éléments qui vont jouer sur la probabilité d'apparition des TMS. Ils n'expliquent pas à eux seuls l'apparition de la maladie (54). Ils vont contribuer, de manière individuelle ou collective au développement des TMS en renforçant les effets nuisibles des postures de travail (108).

Les facteurs de risque de TMS peuvent se répartir en deux grandes familles : les facteurs individuels et extra-professionnels Et les facteurs professionnels (109), (94), (110).

2.7.1. Les facteurs du risque individuels et extra-professionnels :

2.7.1.1. Les facteurs individuels :

Les facteurs individuels correspondent aux caractéristiques propres à chaque individu, susceptibles de moduler différemment la réponse aux facteurs de risque professionnels et d'être associées à la survenue des TMS (78). Ils sont en lien avec les caractéristiques intrinsèques des personnes ainsi qu'avec leur hygiène de vie (111) et sont, le plus souvent, irréversibles, échappant ainsi au champ des actions de prévention (110). Cela peut être principalement :

➤ L'âge :

La capacité fonctionnelle des tissus mous ainsi que la résistance au stress diminuent avec l'âge du fait du vieillissement physiologique des structures musculo-squelettiques (94, 108, 109, 112)

➤ Le genre :

De nombreuses études rapportent une susceptibilité accrue des femmes aux TMS (113). Elles sont proportionnellement plus touchées que les hommes par ces affections, en lien notamment avec des différences liées au genre dans les structures musculo-squelettiques, telles que le squelette, la masse musculaire et la régulation hormonale (59). Cette dimension constitue un enjeu majeur de la santé au travail en général et de la reconnaissance des maladies professionnelles en particulier (114).

➤ **Les antécédents médicaux :**

Certaines pathologies, qu'elles soient acquises ou d'origine génétique, constituent des facteurs aggravants des TMS (50).

On distingue, d'une part, les pathologies de l'appareil locomoteur, telles que l'arthrose, les rhumatismes, la polyarthrite rhumatoïde, la cyphoscoliose, les myasthénies, l'ostéoporose, la thrombose veineuse profonde (TVP), les œdèmes des membres inférieurs (OMI), les hernies discales, ainsi que les fractures osseuses, les déchirures musculaires et les entorses.

D'autre part, certaines pathologies d'autres appareils peuvent avoir des répercussions sur l'appareil locomoteur, en particulier celles de l'appareil endocrinien, notamment l'insuffisance parathyroïdienne, l'insuffisance thyroïdienne et la ménopause précoce (49).

2.7.1.2. Les facteurs extra-professionnels :

Tel que les activités sportives ou de loisirs (la musique, le tennis, le cyclisme...) peuvent favoriser l'accroissement de l'incidence des TMS (94, 110).

2.7.2. Les facteurs du risque professionnels

2.7.2.1. Les facteurs psychosociaux :

Les facteurs psychosociaux jouent également un rôle important dans l'apparition de TMS, tel que la pression temporelle et les mauvaises relations entre collègues ou avec la hiérarchie, le manque d'autocontrôle sur le travail, le manque de participation des salariés aux décisions sur leur travail, l'avenir professionnel perçu comme incertain (115).

Aussi l'insatisfaction et le stress au travail sont des risques psychosociaux pouvant causer l'apparition des TMS (116), ils provoquent une perception négative chez le salarié et une souffrance muette, la tension musculaire augmente et la perception de la douleur est accrue (l'effet de l'activation du système sympathique) (117). En addition, le stress stimule la sécrétion des substances pouvant favoriser des œdèmes ou des inflammations (73).

2.7.2.2. Les factures organisationnelles :

L'organisation du travail influence de manière significative la survenue des TMS, ainsi que leur persistance ou leur aggravation. Elle conditionne en grande partie l'intensité des autres facteurs de risque, notamment les postures contraignantes, les efforts physiques et la répétitivité des gestes, et peut également être à l'origine d'un stress professionnel en cas d'organisation inadaptée (118).

Par exemple :

- Le manque de pauses.
- Une durée de travail excessive.
- Une charge de travail élevée.
- Le manque de marges de manœuvre.
- Un rythme de travail soutenu.
- Un poste de travail inapproprié.
- La standardisation des modes opératoires.
- Ou encore la pression temporelle.

Ce sont des exemples de facteurs organisationnels qui augmentent le risque de TMS, car ils ne permettent pas une récupération suffisante (118).

2.7.2.3. Les facteurs biomécaniques

Les facteurs biomécaniques sont liés à la répétitivité du travail, les postures et l'effort ; Ils sont également un facteur de risque de contraction des TMS (59, 70).

➤ La répétitivité

Lorsqu'on exerce une activité avec une faible variation des tâches, ce sont les mêmes zones musculo-squelettiques qui sont sollicitées en continu, le risque de TMS est très grand, si la récupération entre les mouvements n'est pas suffisante (119).

➤ **Les efforts et la force**

L'intensité de l'effort est appréciée en fonction de la charge manipulée et de sa dynamique, qu'elle soit statique, répétée ou intermittente. Lorsque l'effort imposé par une charge excessive dépasse les capacités de l'appareil musculo-squelettique, il peut entraîner des lésions des ligaments, des tendons ou des muscles. L'évaluation de l'impact de la charge constitue ainsi un élément essentiel dans l'analyse du risque de survenue des TMS (67).

➤ **Les postures**

Lorsqu'elles sont inconfortables ou maintenues durant de longues périodes, elles peuvent provoquer des TMS. C'est le cas notamment lorsque le travail nécessite de lever les bras au-dessus du niveau des épaules (67).

2.7.2.4. Les facteurs environnementaux

Les facteurs environnementaux constituent des facteurs de risque indirects pouvant aggraver la survenue des TMS. L'exposition à ces facteurs augmente la vulnérabilité des travailleurs aux TMS, notamment en présence de pressions mécaniques liées au contact du corps avec des objets extérieurs, de chocs, de vibrations, d'un éclairage inadéquat ou encore de conditions de froid (120), parmi ces facteurs :

➤ **L'exposition au froid :**

Il contribue également à l'augmentation du risque des TMS, il altère l'activité manuelle en entraînant une diminution de la précision gestuelle et peut provoquer des gelures, des crampes, une hypothermie ainsi qu'une réduction de l'irrigation sanguine des doigts, pouvant se manifester par un syndrome de Raynaud (121).

➤ **Les vibrations :**

Elles peuvent affecter le système vasculaire et le système musculo-squelettique, tout en provoquant des microtraumatismes articulaires ; ces atteintes sont

regroupées sous le terme de maladies liées aux vibrations (82).

➤ **L'éclairage inadapté :**

Dans l'environnement de travail, les conditions d'éclairage jouent un rôle important non seulement sur la vision, mais aussi sur la posture et la charge musculo-squelettique. Un éclairage insuffisant ou mal adapté peut forcer les travailleurs à adopter des positions inconfortables ou à se rapprocher visuellement de la tâche, favorisant ainsi les contraintes biomécaniques sur la colonne vertébrale, les épaules et le cou, éléments clés dans la genèse des TMS ; Il force la personne à prendre des postures inconfortables et inadaptées (122, 123).

2.8. Réparation des TMS selon les tableaux des maladies professionnelles en Algérie

En Algérie, la réparation des maladies professionnelles est régie par une liste officielle de tableaux, définie par l'arrêté interministériel du 05 mai 1996 (124).

Ces tableaux servent de référentiel légal pour la reconnaissance et l'indemnisation des pathologies d'origine professionnelle. La réglementation actuelle compte 85 tableaux de maladies professionnelles ouvrant le droit à la réparation (124).

Ces tableaux sont répartis en trois groupes (arrêté interministériel du 5 mai 1996) :

- Groupe 1 : maladies liées à des intoxications aiguës ou chroniques.
- Groupe 2 : infections microbiennes, parasitaires ou virales.
- Groupe 3 : maladies résultant d'ambiances ou d'attitudes

Dans la réglementation algérienne actuelle, seuls certains TMS spécifiques figurent dans les tableaux du groupe 3 sont reconnues comme des maladies professionnelles indemnisables lorsqu'elles répondent aux critères bien définis, telles que :

- La bursite superficielle pré- ou infrapatellaire en poussée aiguë réparée par le tableau N 57 ;
- Les affections professionnelles liées aux vibrations et aux chocs transmis par certaines machines-outils, outils ou objets notamment l'arthrose hyperostotante du coude, l'ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienböck) et l'ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Köhler) réparées par le tableau N 68 ;
- Les lésions chroniques dégénératives du ménisque réparées par le tableau N78.

La majorité des TMS courants, tels que les lombalgies ou les douleurs musculotendineuses non spécifiées dans un tableau, ne figurent pas dans les tableaux officiels, ce qui limite leur reconnaissance en tant que maladies professionnelles.

Toutefois, ils peuvent être déclarés comme maladies à caractère professionnel, à l'exception de la lombalgie aiguë (lumbago), qui peut être prise en charge comme accident du travail (124).

Cela signifie que seules les formes spécifiques de TMS répondant aux critères et listes de travaux des tableaux existants peuvent faire l'objet d'une reconnaissance automatique et d'une réparation (indemnisation, prise en charge médicale, rente en cas d'incapacité).

Tableau 1 : Hygroma du genou (129)

DESIGNATION DES MALADIES	DPC	LISTE LIMITATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX SUSCEPTIBLES DE PROVOQUER CES MALADIES
• Bursite superficielle pré ou infrapatellaire en poussée aiguë.	7j	• Travaux exécutés habituellement en position agenouillée dans les professions du bâtiment, des travaux publics et les mines.

Tableau 2 : Affections professionnelles provoquée par les vibrations et choc transmis par certains machines-outils ; outils et objets (129)

DESIGNATION DES MALADIES	DPC	LISTE LIMITATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX SUSCEPTIBLES DE PROVOQUER CES MALADIES
<p align="center">- A -</p> <p>• Affections ostéo-articulaires confirmées par des examens radiologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - arthrose hyperostosante du coude - ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienböck) ; - ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Kôlher). <p>• Troubles angioneurotiques de la main, prédominant à l'index et au médius, pouvant s'accompagner de crampes de la main et de troubles prolongés de la sensibilité.</p> <p align="center">- B -</p> <p>• Affections ostéo-articulaires confirmées par des examens radiologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - arthrose hyperostosante du coude - ostéonécrose du semi-lunaire (maladie de Kienböck) ; - ostéonécrose du scaphoïde carpien (maladie de Kôlher). 	<p align="center">Sans 1an</p> <p align="center">1an</p> <p align="center">Sans 1an</p> <p align="center">1an</p>	<p>A- Travaux exposant habituellement aux vibrations transmises par :</p> <p>a) les machines-outils tenues à la main, notamment:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les machines percutantes, telles que les marteaux piqueurs, les burineurs, - les machines rotopercutantes, telles que les marteaux perforateurs, - les machines rotatives, telles que les meuleuses, les scies à chaîne, et les débroussailleuses, - les machines alternatives, telles que les ponceuses et les scies sauteuses <p>b) les outils tenus à la main associés à certaines machines précitées, notamment dans des travaux de burinage,</p> <p>c) les objets tenus à la main en cours de façonnage, notamment dans les travaux de meulage, de polissage et les travaux sur machines à rétreindre.</p> <p>B- Travaux exposant habituellement aux chocs provoqués par l'utilisation manuelle d'outils percutants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - travaux de martelage, telles que travaux de forge, tôlerie, chaudronnerie et travail du cuir, - travaux de terrassement et de démolition, - utilisation de pistolets de scellements, - utilisation de clouteuses et de riveteuses.

Tableau 3 : Lésions chroniques du ménisque (129)

DESIGNATION DES MALADIES	DPC	LISTE LIMITATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX SUSCEPTIBLES DE PROVOQUER CES MALADIES
▪ Lésions chroniques du ménisque à caractère dégénératif, confirmées par examens complémentaires ou au cours de l'intervention curative, ainsi que leurs complications : <i>fissuration ou rupture du ménisque</i> .	Zans	- Travaux exécutés habituellement en position agenouillée ou accroupie.

2.9. Santé et sécurité au travail

Les accidents, maladies et décès sur le lieu de travail représentent un fardeau important pour la société (125). La formation en Santé et de la Sécurité au Travail (SST) constitue l'une des stratégies les plus répandues pour réduire ces impacts négatifs (46). La législation et la réglementation en SST sont souvent perçues comme le pilier central de la gestion des risques professionnels, mettant particulièrement l'accent sur la prévention primaire des dangers (126). La Grande-Bretagne dispose d'une solide tradition en matière de réglementation de la santé et de la sécurité, dont les origines remontent au XIXe siècle (127). Le Royaume-Uni, en tant que le berceau de la révolution industrielle, a été confronté à des conditions de travail déplorables, entraînant une forte incidence de maladies professionnelles et infectieuses. En réponse, plusieurs lois ont été adoptées au XIXe siècle, telles que la loi sur les usines, la loi sur les mines, la loi sur la santé publique et la loi sur la responsabilité des employeurs, afin de protéger la santé des travailleurs sur leur lieu de travail (127).

La SST qui couvrent un large éventail de dimensions liées aux conditions de travail, représentent un domaine essentiel visant à préserver le bien-être global des travailleurs, quel que soit leur secteur d'activité (128). La SST sont devenues un pilier fondamental du développement économique à l'échelle mondiale. Les systèmes de gestion de la SST font désormais partie intégrante de la législation économique de nombreux pays. Les nations occidentales développées sont à l'avant-garde du développement théorique et de l'application pratique de ces systèmes. Elles ont mis en place des structures de gestion solides, incluant une supervision gouvernementale rigoureuse, et ont atteint l'objectif ambitieux de devenir des « pays à faible voire zéro accident » (129). Aux États-Unis, les taux particulièrement élevés de blessures et de maladies professionnelles ont suscité la conviction qu'une réglementation était indispensable pour encadrer et maîtriser les risques liés à la santé et à la sécurité au travail (130). L'adoption de la loi sur la SST en 1970 aux États-Unis visait à « assurer à chaque travailleur du pays des conditions de travail aussi sûres et saines que possible » (130).

Le Système de Gestion de la Sécurité et de la Santé au Travail est un modèle de gestion moderne de la sécurité en milieu professionnel, apparu sur la scène

internationale à la fin des années 1980. Il repose sur une approche scientifique, structurée, procédurale et largement autonome (129). À la fin des années 1990, dans le contexte de l'harmonisation des normes internationales en matière de SST, l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a entrepris de développer et de promouvoir un système de gestion standardisé de la SST, dans le but d'en faire une norme équivalente à l'ISO 9000 et à l'ISO 14000 (131).

La charge mondiale liée aux blessures professionnelles est lourde. Selon l'Organisation Internationale du Travail (OIT), environ 6 300 personnes perdent la vie chaque jour en raison d'accidents du travail ou de maladies professionnelles, ce qui représente plus de 2,3 millions de décès par an (132). Reconnaître la santé et la sécurité au travail (SST) comme un droit humain fondamental est crucial pour préserver la vie des travailleurs et favoriser des conditions de travail décentes, avec des retombées positives tant sur le plan économique que social. Il incombe aux employeurs, aux gouvernements et aux organisations internationales de respecter, de protéger et de garantir l'exercice de ce droit pour l'ensemble des travailleurs (133).

Au regard de ce qui précède, il apparaît clairement que les recherches en santé au travail menées au sein des organisations, notamment celles axées sur la relation entre éducation, santé et travailleur, devraient s'appuyer sur un paradigme valorisant l'implication active des travailleurs dans l'élaboration de leur propre plan de santé (133). Pour y parvenir, il est essentiel que le travailleur prenne conscience de l'existence et de la gravité des problèmes de santé en jeu. Sur le lieu de travail, ces problèmes peuvent résulter de comportements spécifiques (comme le stress professionnel ou la surcharge de tâches) ou découler de conditions de travail inadéquates (telles qu'une mauvaise posture ou l'absence de mobilier ergonomique)(133). Cette prise de conscience est primordiale, car elle suscite l'inquiétude et capte l'attention, constituant ainsi un point de départ crucial pour initier le changement (133).

2.9.1. Qualité de vie et santé au travail

D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la qualité de vie (QdV) est un concept multidimensionnel qui intègre plusieurs aspects de l'existence d'un individu, selon une approche biopsychosociale (134,135). Ce concept est de nature subjective et

évolue au fil du temps, reflétant des choix délibérés de mode de vie. Il varie selon plusieurs facteurs, tels que le sexe, l'âge, le niveau d'instruction, la présence ou l'absence de conditions défavorables, la profession ou encore le mode de vie...etc. Tous ces éléments influencent la manière dont les individus perçoivent leur état de santé (136,137).

Le bien-être physique, mental, économique et social des travailleurs est étroitement lié à leur environnement professionnel. Lorsqu'il est sain et sécuritaire, ce cadre de travail exerce une influence positive non seulement sur la santé et le bien-être des travailleurs eux-mêmes, mais aussi sur ceux de leurs collègues, de leurs familles, de leurs communautés et, plus largement, de la société dans son ensemble (138). Améliorer la qualité de vie doit constituer une priorité dans le domaine de la santé des travailleurs. Pour y parvenir, il sera essentiel de développer des actions de promotion de la santé adaptées au contexte professionnel(139). Pour comprendre la perception qu'ont les travailleurs de leur qualité de vie, il est essentiel d'identifier les moyens de modifier les attitudes et de déployer des programmes efficaces de promotion de l'activité physique orientés vers la santé, adaptés aux divers groupes sociaux (140,141). La prévalence importante du comportement sédentaire signifie que les employés de bureau passent la majorité de leur temps à réaliser diverses tâches en position assise. Le maintien prolongé de cette posture, sans pauses régulières, sollicite excessivement le système musculo-squelettique, pouvant engendrer inconfort, fatigue ou blessures, et augmenter le risque de développer des troubles similaires (142–144).

2.9.2. Activité physique et santé au travail

Comme mentionné précédemment, les exigences professionnelles de certaines carrières au XXI^e siècle limitent la mobilité humaine en diminuant le niveau d'activité physique quotidienne. Selon Stockwell et *al.*, l'activité physique (AP) se définit comme tout mouvement corporel généré par le système musculo-squelettique, entraînant une dépense énergétique lors d'activités telles que la marche (145). La pratique régulière d'une activité physique est recommandée pour atténuer le Syndrome de Fatigue Chronique (SFC). Toutefois, plusieurs études montrent que la majorité des personnes atteintes de SFC ne s'adonnent pas régulièrement à une activité physique (146).

2.9.3. Population active et activité physique

Chez les adultes de ce groupe d'âge, l'activité physique englobe les activités de loisir ou récréatives, les déplacements actifs (comme la marche ou le vélo), les activités professionnelles, les tâches ménagères, les jeux, les sports ou les exercices programmés, et ce, dans le cadre de la vie quotidienne, familiale et communautaire (146). Pour améliorer la condition cardiorespiratoire et musculaire, renforcer la santé osseuse et réduire les risques de maladies non transmissibles ainsi que de dépression, il est recommandé aux adultes âgés de 18 à 64 ans de pratiquer chaque semaine au moins 150 minutes d'activité physique aérobie d'intensité modérée, ou au moins 75 minutes d'activité aérobie d'intensité élevée, ou encore une combinaison équivalente des deux niveaux d'intensité. L'activité aérobie doit être pratiquée par périodes pas moins de 10 minutes (147). Pour obtenir des bénéfices supplémentaires pour la santé, les adultes sont encouragés à porter leur activité aérobie d'intensité modérée à 300 minutes par semaine, ou à réaliser 150 minutes d'activité aérobie d'intensité vigoureuse, ou encore à adopter une combinaison équivalente des deux. Par ailleurs, des exercices de renforcement musculaire ciblant les principaux groupes musculaires devraient être effectués au moins deux fois par semaine (139,147).

Le Modèle de l'OMS pour des lieux de travail sains (Figure 01) soutient que le milieu professionnel constitue un cadre privilégié pour la mise en place d'initiatives de promotion de la santé, favorisant ainsi des comportements et un mode de vie professionnels sains. Ce modèle repose sur une démarche d'amélioration continue visant à garantir la mise en œuvre de programmes de santé, de sécurité et de bien-être, essentiels pour promouvoir la santé au travail et prévenir les facteurs pouvant engendrer du stress émotionnel ou mental ainsi que des maladies liées à l'activité professionnelle.

L'activité physique constitue un facteur protecteur de la santé chez les professionnels du secteur informatique. Elle souligne également l'importance d'un engagement collectif de l'ensemble des parties prenantes en faveur de la mise en place d'un programme éducatif en santé au travail, abordant différents aspects tels que la qualité de vie des travailleurs, les Troubles Musculo- Squelettiques et la pratique de l'activité physique (144).

Comme le propose l'OMS pour un milieu de travail sain (Figure 01), plusieurs étapes sont indispensables pour lancer et pérenniser un programme de santé destiné aux travailleurs. Cela nécessite l'implication de professionnels de la santé ainsi qu'une participation active des employés tout au long du processus, depuis la planification jusqu'à l'évaluation finale (139).

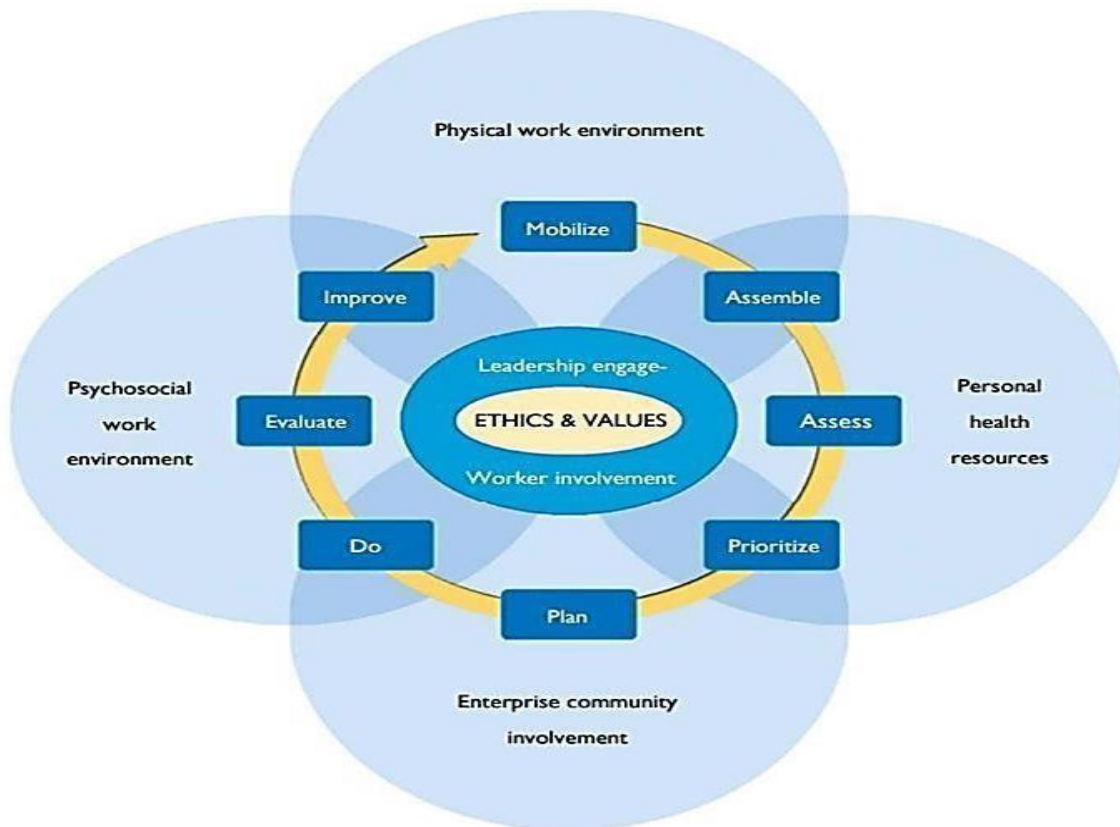


Figure 11 : Modèle d'action pour des lieux de travail sains

La mise en place de stratégies de promotion de la santé en milieu professionnel, notamment à travers des programmes d'exercice physique, suscite un intérêt croissant parmi les professionnels de divers secteurs. Des équipes multidisciplinaires (composées notamment de spécialistes de l'activité physique, d'ergothérapeutes, de psychologues et de physiothérapeutes) jouent un rôle clé dans l'analyse de la perception qu'ont les travailleurs sur écran de l'activité physique, ainsi que dans l'identification des leviers permettant de modifier leurs attitudes. Leur objectif est de favoriser l'introduction de programmes efficaces de promotion de l'activité physique, en assurant une application cohérente du modèle de l'OMS pour des lieux de travail sains (148). Les intérêts sont d'autant plus significatifs lorsque les programmes sont menés de façon

continue et adaptés au contexte spécifique dans lequel évoluent les participants, c'est-à-dire l'environnement où émergent la majorité des problématiques personnelles et/ou communautaires (148).

2.10. Prévention des TMS

D'après l'OMS, le principal objectif des services de santé aux milieux professionnels est de favoriser des conditions de travail assurant la meilleure qualité de vie possible. Cela inclut la protection de la santé des travailleurs, la promotion de leur bien-être physique, mental et social, ainsi que la prévention et le contrôle des accidents et des maladies par la réduction des facteurs de risque (149). Les programmes de rotation des postes sont également souvent préconisés afin de réduire l'exposition prolongée aux facteurs de risque associés aux TMS (150).

L'augmentation de l'activité physique contribue à diminuer le temps passé en position assise, ce qui entraîne une amélioration de la santé physique et mentale(151–153). L'activité physique est reconnue comme un levier essentiel pour prévenir et maîtriser les maladies chroniques non transmissibles, tout en jouant un rôle important dans la lutte contre le déclin cognitif, l'anxiété et la dépression (154). Le bien-être au travail est essentiel à la satisfaction et à la productivité des employés, et une activité physique accrue pourrait être une stratégie de promotion de la santé ayant des effets positifs sur la qualité de vie (QdV). La QdV par l'OMS comme la perception qu'a un individu de sa position dans la vie dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il est inséré et par rapport à ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses préoccupations [105]. Les restrictions de déplacement imposées durant la pandémie de COVID-19, ainsi que l'interdiction des activités de plein air, ont bouleversé les routines quotidiennes, entraîné une baisse des niveaux d'activité physique et favorisé des comportements sédentaires. Ces changements ont également contribué à une augmentation de l'anxiété et de la dépression, autant de facteurs de risque pour la santé (155,156).

Chez les travailleurs sur ordinateur, il a été démontré que cela avait un effet bénéfique sur les symptômes de douleurs musculo-squelettiques, en particulier les douleurs cervicales et lombaires (157–159). Holzgreve et *al.*, ont rapporté que l'introduction d'un programme d'activité physique en milieu professionnel favorisait l'amélioration de l'amplitude des mouvements, réduisait les atteintes musculo-squelettiques et contribuait à une meilleure qualité de vie. Ce type d'intervention, facilement accessible, permet la participation simultanée de plusieurs employés, favorise l'adoption de postures plus variées, étire les muscles raccourcis par la position assise prolongée et mobilise l'ensemble des articulations (156).

L'intervention de professionnels de la santé, tels que les ergonomes et les physiothérapeutes, en milieu professionnel a un impact positif sur la prévention et la réduction des TMS liés au travail (160). Dans ce contexte, il est reconnu que la physiothérapie comme une stratégie rentable pour diminuer le risque de TMS liés au travail, grâce à la mise en place de programmes d'exercices physiques ciblés. Ces interventions offrent de nombreux avantages, tant pour les travailleurs que pour les entreprises, notamment en contribuant à l'amélioration de la productivité(161,162). Ces programmes d'exercices peuvent être mis en œuvre directement sur le lieu de travail, dans le but de renforcer et d'assouplir les muscles les plus sollicités pendant la journée. Ils contribuent également à favoriser l'intégration sociale et à améliorer la qualité de vie des travailleurs(163). Ainsi, l'intervention d'une équipe multidisciplinaire, incluant notamment un physiothérapeute, s'avère essentielle pour favoriser l'adhésion à l'activité physique, prévenir et/ou traiter les TMS, et contribuer à l'amélioration de la qualité de vie (162,163).

3. MATERIEL & METHODES

3.1 Contexte

3.1.1 Présentation de l'ENGTP

L'étude a été menée chez les travailleurs de la base logistique de l'Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers (ENGTP) à HASSI R'mel. Cette entreprise a été créée en 2005, qui est une filiale du groupe Sonatrach. L'ENGTP est spécialisée dans la construction, tous corps d'état confondus, de grands ensembles industriels et de canalisations, principalement dans les secteurs des hydrocarbures et de l'énergie. ENGTP de Hassi R'mel emploie environ 4090 personnes (164).

3.1.2 Contexte environnemental de Hassi R'mel

Hassi R'mel, porte du désert, une daïra de la wilaya de Laghouat, est située à une distance de 120 Km de cette dernière et de 550 Km de la capital Alger. Elle est à une altitude de 750 m environ. Le paysage est un vaste plateau rocailleux. Le climat est caractérisé par une pluviométrie faible (200 mm par an) et une humidité moyenne de 20 % en été et de 34 % en hiver, les températures varient entre -10 et +50 °C. La région est dominée par des vents violents, accompagnés souvent de tempêtes de sable(164).

Le gisement de Hassi R'mel a été découvert en 1951, le premier puits, HR1, a été foré en 1952 à quelques kilomètres de Berriane. Ce puits a mis en évidence la présence de gaz naturel riche en condensât et en GPL.-Entre 1957 et 1960 sept autres puits ont été forés (HR2, HR3, HR4, HR5, HR6, HR7, HR8). Le gisement de Hassi R'mel est classé 4^{ème} au Monde et 1^{er} en Algérie, il est d'une superficie de 3500 km². Il s'étend sur 70 Km du nord au sud et de 50 Km d'est en ouest, avec une énorme réserve de gaz estimée de 2415 billions m³. Ce gaz se trouve entre 2110 et 2280 m de profondeur (165).

Les principaux champs sont : Hassi R'mel, Djebel Bissa, Oued Noumer, Ait Kheir, Sidi Mezghiche et Makouda. Le développement du champ de Hassi R'mel a été fortement lié au développement technologique de l'industrie du gaz naturel dans le Monde et les importantes réserves recelées par ce gisement ont constitué un atout important pour lancer une politique d'industrie gazière de grande envergure pour le pays (165).

3.2 Schéma d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique transversale descriptive et analytique, afin de déterminer la prévalence des TMS et de décrire les caractéristiques sociodémographiques des travailleurs touchés par cette pathologie et de d'étudier les facteurs de risque pour le développement des TMS au cours de l'année 2024, dans une entreprise de l'industrie pétrolière, au sud algérien.

3.3 Population étudiée

Les employés de l'ENGIP de Hassi R'mel : une entreprise de l'industrie pétrochimique au sud algérien

3.3.1 Les critères d'inclusion

- Ayant au moins une année d'exercice ;
- Exerçants à plein temps ;
- Quelques soit leurs postes de travail.

3.3.2 Les critères de non inclusion

- Ayant de maladies de système ;
- Ayant d'accidents affectant le système musculo-squelettique ;
- Ayant moins d'une année d'exercice.

3.3.3 Définition de la maladie

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit les TMS comme étant des atteintes de l'appareil locomoteur, c'est-à-dire des muscles, des tendons, du squelette, des cartilages, des ligaments et des nerfs. Les TMS couvrent toutes sortes d'affections ; des troubles légers et passagers jusqu'aux lésions irréversibles et les états chroniques, d'incapacités (100).

3.3.4 Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été déterminée selon les critères de l'OMS (166).

La formule : $n = t^2 \times p(1-p)/e^2$ est utilisée pour obtenir la taille de l'échantillon représentatif :

- n=taille de l'échantillon attendu.
- t=niveau de confiance déduit du taux de confiance (traditionnellement 1,96 pour un taux de confiance de 95%).
- p= 73%, prévalence de référence des symptômes musculo-squelettiques chez les employés d'une industrie pétrochimique iranienne (42).
- e=marge d'erreur (traditionnellement fixée à 5%).

En application de la formule de la taille d'échantillonnage notre population d'étude est de 332 travailleurs de l'ENGTP.

3.3.5 Recrutement

Notre recrutement a touché l'ensemble du personnel de l'ENGTP au moment des visites médicales périodiques, programmées au préalable, durant une période d'étude du 02 janvier au 31 décembre 2024.

3.4 Recueil des données

La collecte des données a été effectuée pour chaque patient retenu. Les informations recueillies ont été enregistrées directement sur la fiche de renseignement (Annexe 01), au moment des visites médicales et pour tous les postes de travail de l'ENGTP. Une étape préliminaire qui a duré près de deux semaines, dont l'objectif est de se familiariser avec le questionnaire et de le tester, pour pouvoir par suite, apporter d'éventuelles corrections et d'effectuer des observations et des explorations sur terrain.

3.4.1 Modalités de recueil des données

Pour chaque travailleurs inclus, nous avons procédé à :

- L'informer sur l'étude ;
- Recueillir son consentement ;

- Compléter avec lui le questionnaire qui comprend les données sociodémographiques et cliniques ;
- Mesurer les poids, taille ;
- Un examen clinique.

Nous avons utilisé un Questionnaire Musculosquelettique de type Nordique (NMQ). Le NMQ est un outil indirect souvent utilisé seul ou en combinaison avec d'autres méthodes pour évaluer les TMS et il offre également un certain nombre d'avantages, tel que :

- Standardisation des questions ;
- Reconnaissance mondiale ;
- Utilisation gratuite ;
- Possibilité d'auto-évaluation ;
- Identification relativement rapide des symptômes ;
- Applicabilité dans de grandes populations ;
- Utilisation fréquente avec d'autres méthodes d'évaluation.

Il s'agit d'un questionnaire simple et général, qui détecte les symptômes au niveau de la nuque, du dos, des épaules et des extrémités et qui est reconnu et validé au niveau international (167).

Un examen clinique objectif a été réalisé pour confirmer la présence ou l'absence de TMS, ainsi que pour évaluer l'éventuelle limitation des mouvements, en s'appuyant sur des références établies telles que « Saltsa ».

L'examen clinique a été effectué par le même enquêteur, en suivant rigoureusement la démarche diagnostique proposée par le consensus européen « Saltsa » dans le cadre de la surveillance épidémiologique des TMS (104,105).

3.4.2 Définition des variables de l'étude

- TMS : Sur la base de l'examen clinique et la symptomatologie déclarée ;
- Date de naissance ;
- Niveau d'instruction : analphabète, primaire, moyen, secondaire ou universitaire ;

- Le statut marital : Célibataire, Marié, Divorcée ou Veuf ;
- L'indice de masse corporelle est calculé de la façon suivante : poids / taille². Il est regroupé en 4 classes : < 18.5 (maigreur), 18.5-25 (valeurs normales), 25-30 (surcharge pondérale), >= 30 (obésité) ;
- ATCD Médico-chirurgicaux ;
- L'hypertension artérielle : définie comme une tension systolique ≥ 140 mm hg et / ou une tension diastolique ≥ 90 (168) ;
- Diabète : est évalué si diabétique ou non ainsi que l'ancienneté (années)(169) ;
- Type d'emploi : permanent ou occasionnel ;
- Poste de travail ;
- Expérience professionnelle dans l'entreprise (par années) ;
- Temps de travail : temps complet ou à temps partiel ;
- Horaire du travail : régulier ou variable ;
- Durée du travail (nombre d'heures habituellement travaillées par semaine) ;
- Travail posté :(oui/non), travail de nuit (non, 1 à 2 fois par semaine, plus de 2 fois par semaine) ;
- Activité sportive ;
- Fréquence de l'activité sportive ;
- Un changement de poste à cause des pathologies musculosquelettiques ;
- Activités de loisir ou activité physique, activité physique est évalué selon l'intensité (légère, moyenne ou élevée) et le score (le nombre de jours par semaine et nombre de minutes ou heures par jour). La notion d'intensité permet d'évaluer la dépense énergétique en équivalents métaboliques, exprimée en MET (MET = « métabolic equivalent task », 1 MET = énergie utilisée par le corps humain au repos (position assise) estimée à 1 kcal/kg/h)(170).

Tableau 4 : Classement de l'activité physique (170).

Intensité	METs
Faible (légère)	< 3
Moyenne (modérée)	3 à 6
Élevée	> 6

3.5 Analyse des données

Le contrôle et l'analyse statistique des données sont réalisés à l'aide du logiciel SPSS version 23 et la présentation des résultats est faite sous forme de tableaux et/ou de graphes.

3.5.1 Calcul de la prévalence des TMS

La formule de calcul mathématique est :

Prévalence = (Nombre de cas de TMS / la Population étudiée) × Intervalle de confiance à 95% (171).

3.5.2 Analyse descriptive uni-variée

Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes ± écart-type, médianes et minimum-maximum. Les variances ont été calculées pour la comparaison des moyennes et les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentages.

3.5.3 Analyse bi-variée

Elle a été représentée par les croisements de deux à trois variables. Les tests de Khi², l'Odds ratio et intervalle de confiance ainsi que les comparaisons de pourcentages ont été utilisés pour les variables qualitatives. Nous avons calculé les variances pour faire les comparaisons de moyennes concernant les variables quantitatives. Les tests statistiques ont été réalisés à un degré de signification alpha égal à 5% avec un intervalle de confiance à 95%.

3.5.4 Analyse multivariée

Toutes les variables indépendantes considérées comme potentiellement pertinentes selon la littérature et la logique clinique ont été incluses dans l'analyse multivariée, sans sélection préalable fondée sur les résultats univariés.

Une régression logistique binaire a été réalisée afin d'identifier les facteurs indépendamment associés à la présence de troubles musculo-squelettiques (TMS) au niveau de chaque région anatomique étudiée. Le modèle retenu a inclus les facteurs prédictifs de la présence de troubles musculo-squelettiques (TMS) de chaque région anatomique, tout en ajustant pour les variables de confusion. Toutes les variables

indépendantes considérées comme potentiellement pertinentes selon la littérature et la logique clinique ont été incluses dans l'analyse multivariée, sans sélection préalable fondée sur les résultats univariés.

Nous avons effectué une analyse de régression logistique multiple rapportés pour les variables avec $p < 0.20$. Pour chaque région du corps, cette procédure est réalisée.

$$\log(p/1-p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

- **Variable dépendante** : présence ou absence de TMS (0 = non, 1 = oui).
- **Variables indépendantes** : Age, ATCD chirurgicaux, BMI, Activité physique, Département de travail, Ancienneté (dans le poste actuel ou dans l'entreprise en variables catégorielles), Type Emploi (Permanent/Occasionnel), Volume horaire dans la journée, Conséquences de TMS sur le travail et sur l'activité sportives et de loisirs.
- Seuls les Odds Ratios avec leurs intervalles de confiance à 95 % sont retenus.

3.6 Aspects éthiques

Un consentement oral et éclairé est obtenu de la part des personnes interrogées. Il a été expliqué au préalable la nature et le but de l'étude, le droit de retrait, ainsi que les données recueillies et les personnes physiques ou morales qui obtiendront les informations. Toute information recueillie pendant cette étude est traitée de façon confidentielle. Seuls les responsables de l'étude pourront avoir accès à ces données. A l'exception de ces personnes, ayant traité les informations dans le plus strict respect du secret médical, l'anonymat est préservé, la publication des résultats de l'étude ne comporte aucun résultat individuel.

3.7 Ressources

Cette étude n'a bénéficié d'aucun financement.

3.8 Conflit d'intérêt

Notre étude n'a aucun conflit d'intérêt

4. RESULTATS

4.1 Description de la population d'étude

Notre étude a porté sur un échantillon de 378 travailleurs. Parmi eux, 332 ont été retenus pour l'analyse. Les autres ont été exclus (24 en raison d'un refus de répondre au questionnaire et 22 en raison de données incomplètes ou non exploitables).

4.1.1 Age

L'âge moyen est de $45,98 \pm 09,66$ ans (médiane 46 ans), avec des valeurs allant de 25 à 65 ans. La classe d'âge 50–54 ans est la plus représentée.

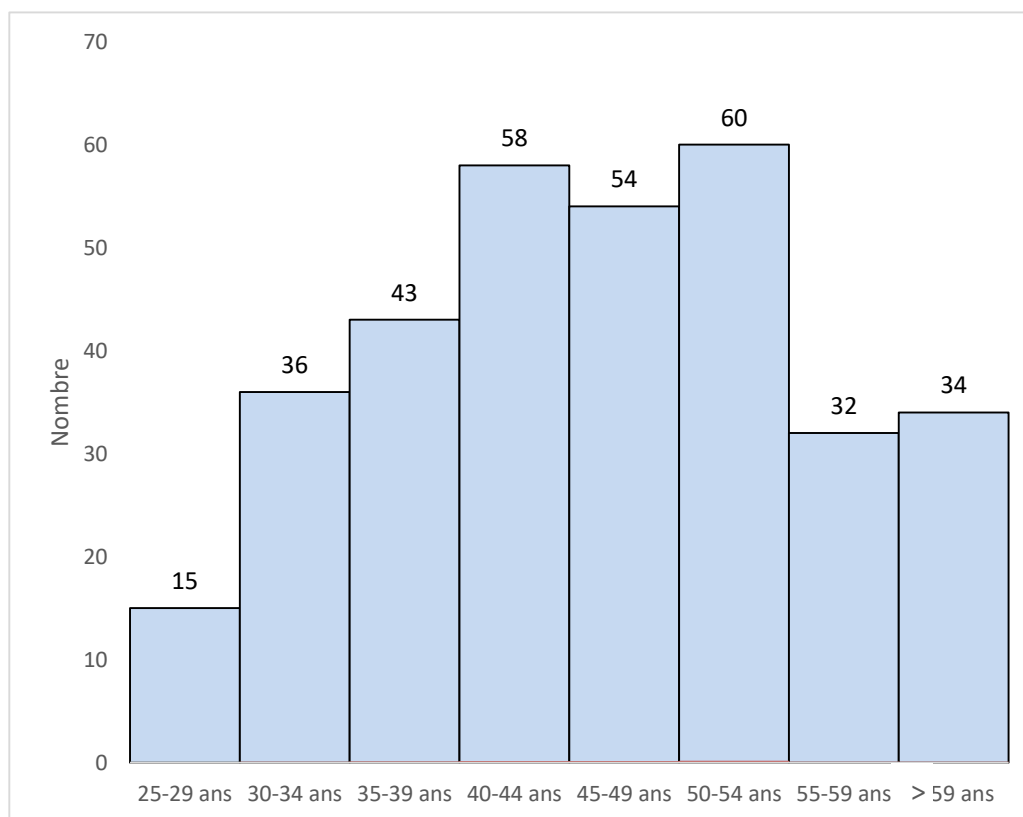


Figure 12: Répartition de la population d'étude selon les classes d'âge.

4.1.3 Indice de la masse corporelle (IMC)

Plus de deux tiers des individus ont un poids supérieur à la normale (Surpoids avec un taux de 44,58 % et l'obésité chez 21,38 %).

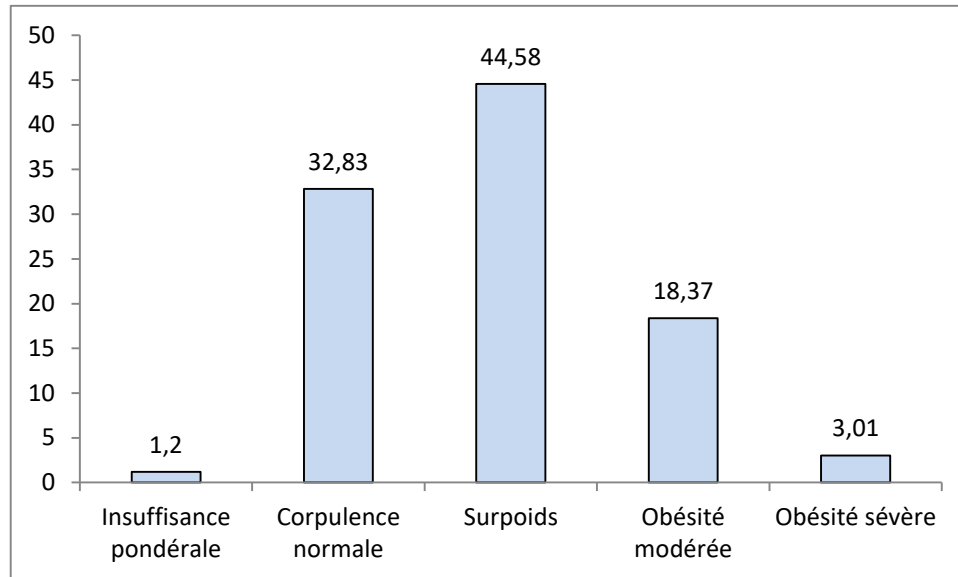


Figure 13 : Répartition des travailleurs par catégories d'IMC selon l'OMS

4.1.4 Niveau d'instruction

La majorité des participants ont un niveau d'instruction moyen ou secondaire (44,28% et 32,23 % respectivement), soit 76,5 %, de notre population d'étude.

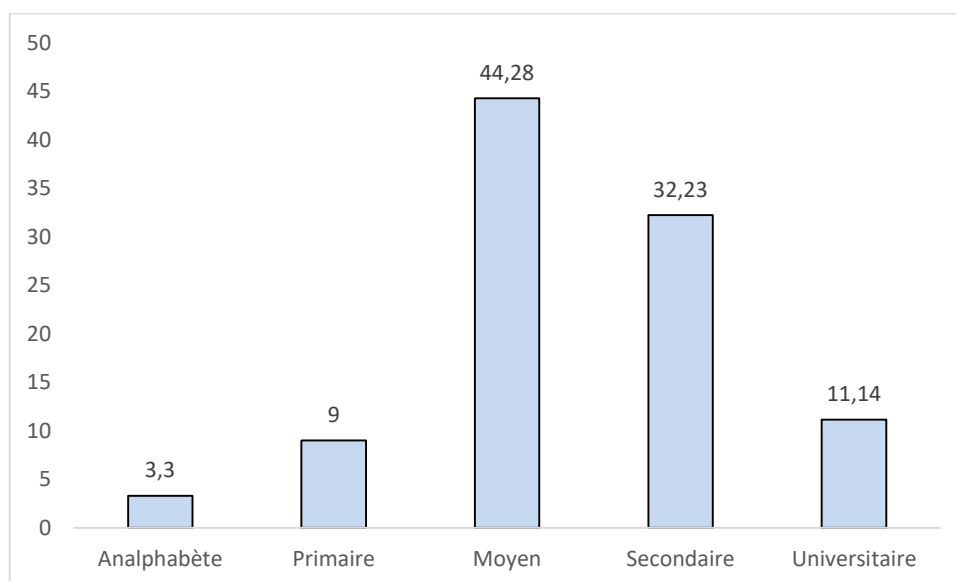


Figure 14 : Répartition des travailleurs selon le niveau d'instruction

4.1.5 Antécédents médicaux

81,6 % des individus de notre série d'étude, soit 271 personnes, n'ont pas d'antécédents médicaux.

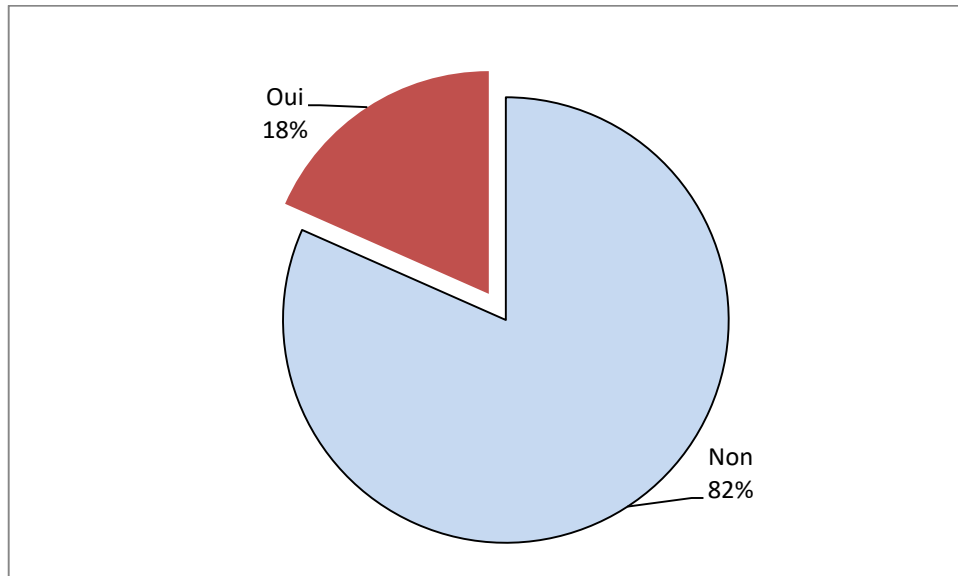


Figure 15 : Répartition de la population selon les antécédents médicaux.

4.1.6 Antécédents chirurgicaux

84 % des travailleurs interrogés, soit 279 personnes, n'ont pas d'antécédents chirurgicaux.

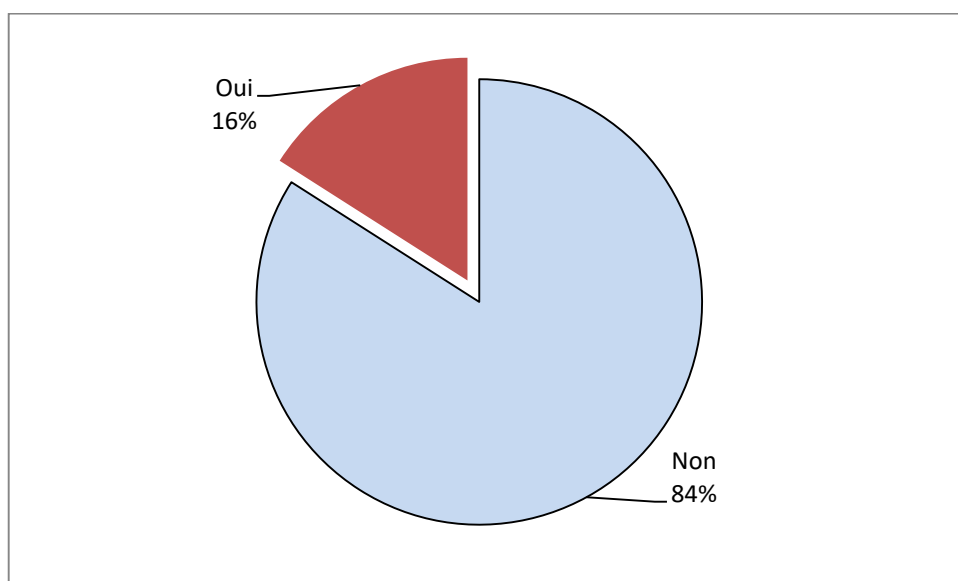


Figure 16 : Répartition de la population selon les antécédents chirurgicaux

4.1.7 Activité sportive

Près de 57 % des travailleurs ont une activité physique de niveau faible, tandis que 12,30 % des travailleurs de notre série d'étude ne pratiquent aucune activité physique.

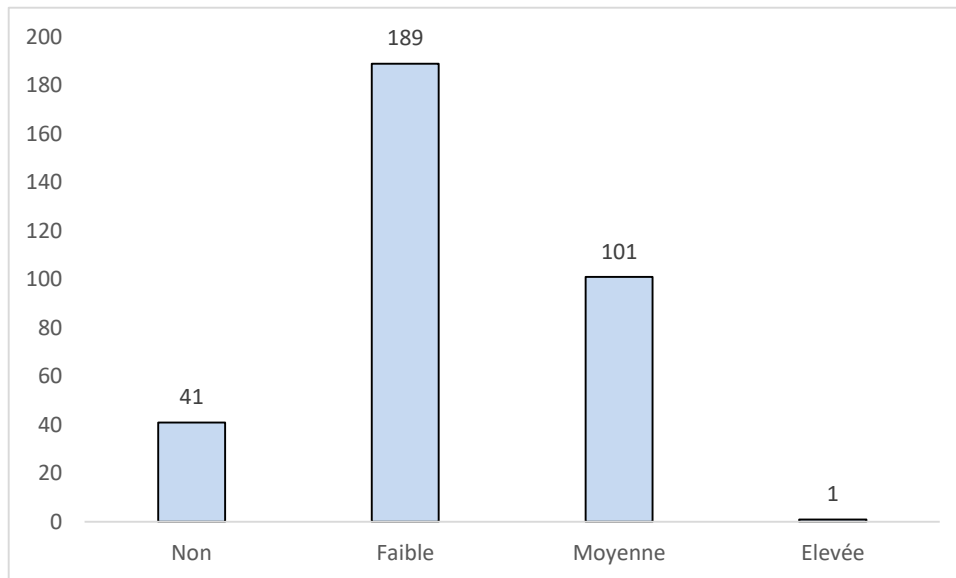


Figure 17 : Répartition de la population d'étude selon la pratique de l'activité sportive

4.2 Caractères professionnels

4.2.1 Départements du travail

La variable « Départements du travail » regroupe trois départements par type d'activité comme suit : Administratif (Administration, DAF, Directeur), Technique & Production (Catering, Construction, HSE, QHSE, Région, Sécurité, Soudeur, Travaux) et Logistique et Support (DMI, Logistique).

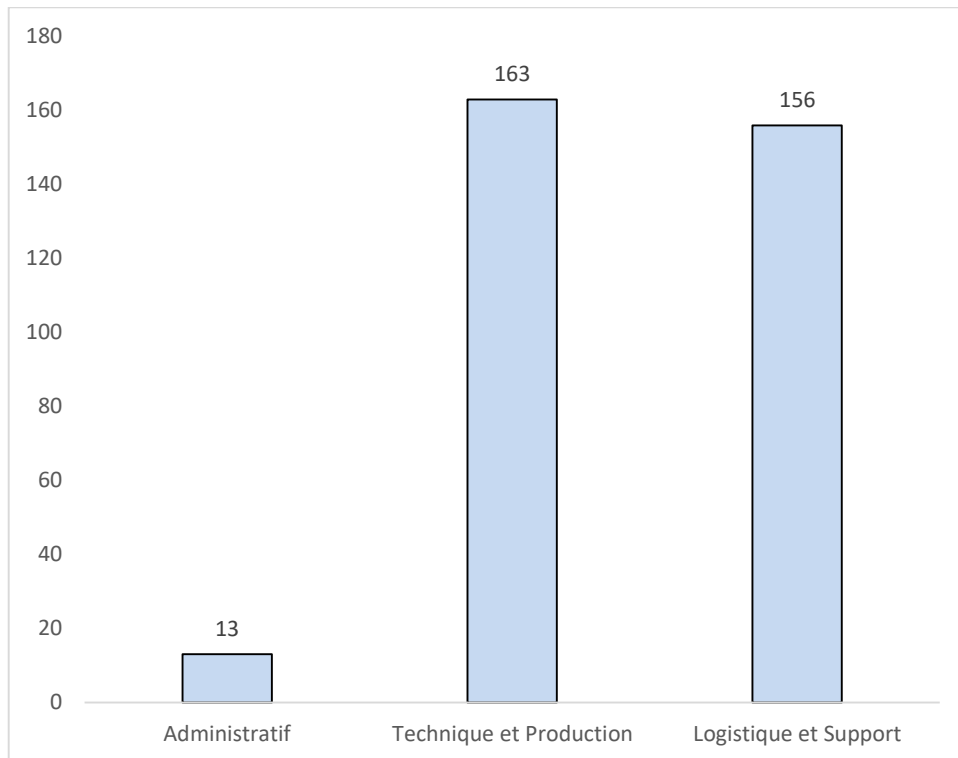


Figure 18 : Répartition des travailleurs de la population d'étude par départ

4.2.2 Type d'emploi

99,10 % des personnes interrogées travaillent à temps plein (contrat de durée indéterminé).

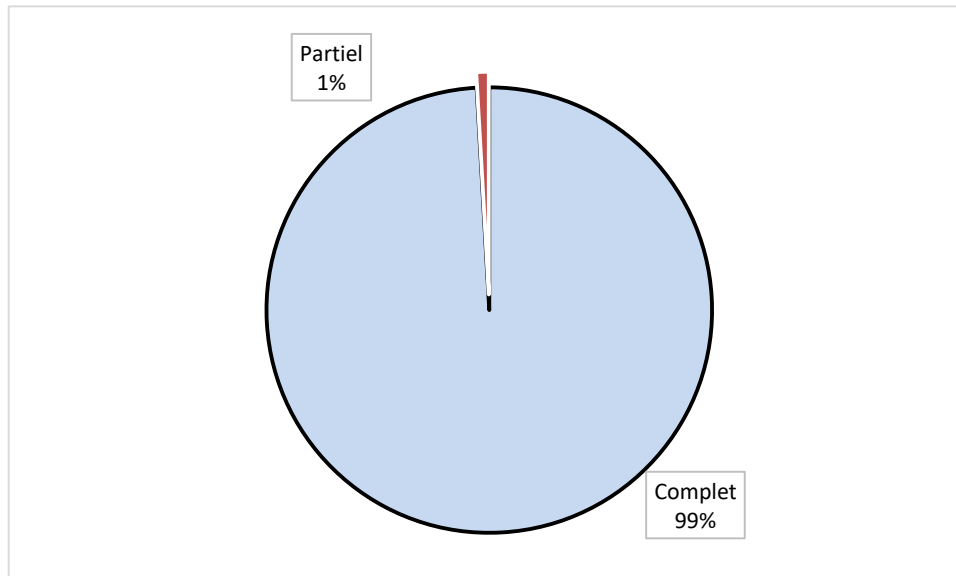


Figure 19 : Répartition de la population d'étude selon les types d'emploi

4.2.3 Régime du travail

La quasi-totalité des membres de l'échantillon travaillent selon un système fixe (99,40 %).

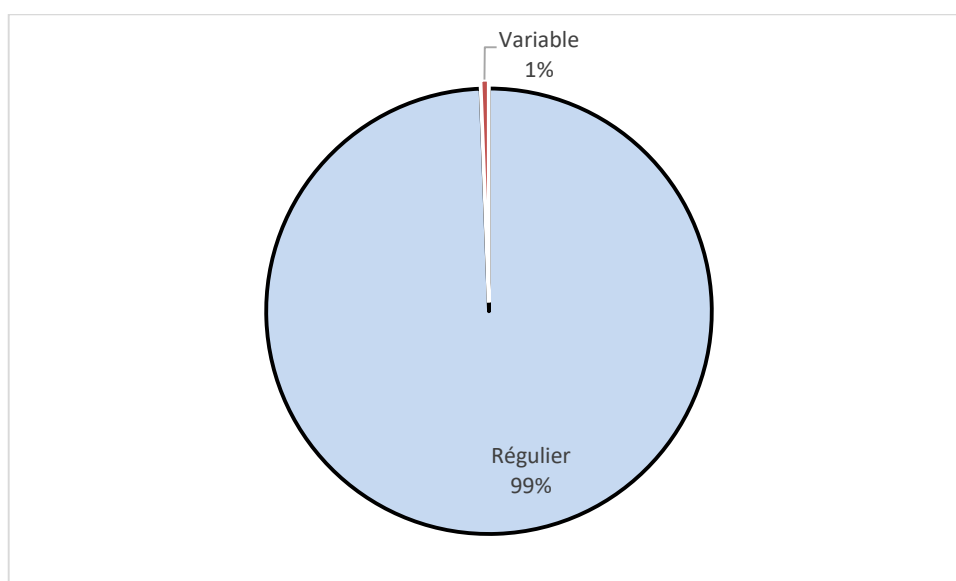


Figure 20 : Répartition de la population d'étude selon le régime de travail

4.2.4 Ancienneté à l'entreprise

La majorité des travailleurs sont dans l'entreprise depuis au moins 5 ans (91 %).

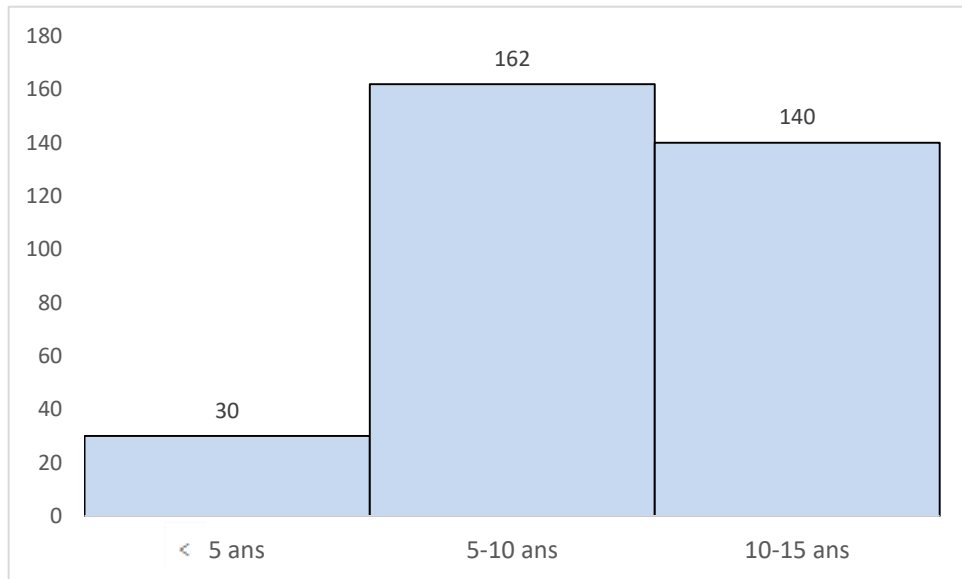


Figure 21 : Répartition de la population d'étude selon leur ancienneté dans l'entreprise

4.2.5 Ancienneté au poste

La majorité des travailleurs ont une ancienneté de 05 et 10 ans dans le même poste représentent 44,9 % ; tandis que ceux qui ont une ancienneté inférieure à 5 ans est faible par rapport aux autres catégories, avec un pourcentage de 11,4 %.

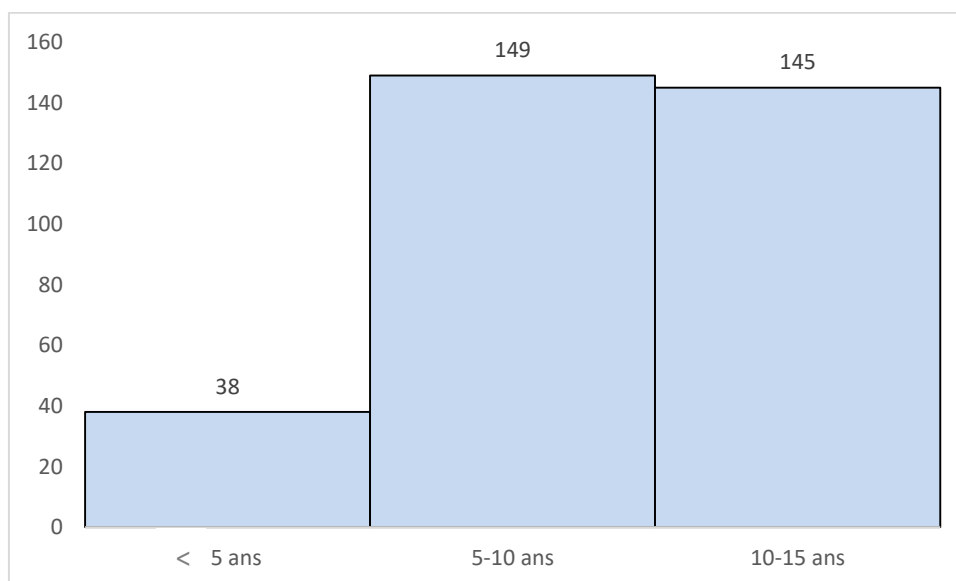


Figure 22 : Répartition de la population d'étude selon l'ancienneté au poste

4.3 Prévalence des TMS

4.3.1 Prévalence générale des TMS

Sur les 332 travailleurs retenus pour notre études, 214 ont rapporté la présence d'au moins un TMS ce que représente une prévalence de 64,50%.

Tableau 5 : Résultats de la prévalence générale des TMS

TMS	Effectif	Prévalence	Erreur standard	95 % Intervalle de confiance	
				Inférieur	Supérieur
Non	118	35,50	2,60	30,70	40,70
Oui	214	64,50	2,60	59,30	69,30
Total	332	100,00	00,00	100,0	100,0

4.3.2 Prévalence des TMS par zone anatomique

416 TMS ont été retrouvés chez 214 travailleurs de l'ENGTP. Ces TMS sont localisés dans des différentes régions anatomiques. Le TMS du bas du dos représente le pourcentage le plus élevé (39,75 %), suivi des TMS de la nuque (23,49 %).

Tableau 6 : Résultats de la prévalence des TMS par zone anatomique

Zone anatomique	Fréquence	Pourcentage (%)	Prévalence
Nuque	78	18,75	23,49
Epaule	51	12,26	15,36
Coude	21	05,05	6,32
Poignet de la main	17	04,09	5,12
Haut du dos	19	04,57	5,72
Bas du dos	132	31,73	39,75
Hanches et cuisses	8	01,92	2,40
Genoux	58	13,94	17,46
Chevilles et pieds	32	07,69	9,63
Total	416	100	100

4.3.3 Prévalence des TMS en fonction des antécédents médicaux

La prévalence des TMS était de 65,68 % chez les travailleurs sans antécédents médicaux contre 59,01 % chez ceux présentant des antécédents médicaux.

Tableau 7 : Prévalence des TMS selon les antécédents médicaux.

ATCD Médicaux	TMS		Total	Prévalence	p-value
	Non	Oui			
Non	93	178	271	65,68	
Oui	25	36	61	59,01	0,529
Total	118	214	332	64,5	

4.3.4 Prévalence des TMS en fonction des antécédents chirurgicaux

La prévalence des TMS était de 64,15 % chez les travailleurs sans antécédents chirurgicaux contre 66,03 % chez ceux ayant des antécédents chirurgicaux.

Tableau 8 : Prévalence des TMS selon les antécédents chirurgicaux

ATCD Médicaux	TMS		Total	Prévalence	p-value
	Non	Oui			
Non	100	179	279	64,15	
Oui	18	35	53	66,03	0,793
total	118	214	332	64,5	

4.3.5 Prévalence des TMS en fonction de l'activité sportive

La prévalence des TMS était de 59,09 % chez les travailleurs ne pratiquant pas d'activité sportive contre 65,63 % chez ceux déclarant une activité sportive.

Tableau 9 : Prévalence des TMS selon la pratique activité sportive

Activité sportive	TMS		Total	Prévalence	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%
	Non	Oui					
Non	18	23	41	59,09	0,232	1,495	0,771-2,899
Oui	100	191	291	65,63			
Total	118	214	332	64,5			

4.3.6 Prévalence des TMS selon le département du travail

Dans le département administratif, 92,30 % des travailleurs administratifs souffrent de TMS, pour le département technique et production 65,64 % des travailleurs présentent des TMS et 65,64 % des travailleurs présentent des TMS dans le département technique et production.

Tableau 10 : La prévalence des TMS selon le département du travail.

Départements				
TMS	Population	Administratif	Technique et Production	Logistique et Support
Non	Effectif	01	56	61
	Taux (%)	07,69	34,35	39,10
Oui	Effectif	12	107	95
	Taux (%)	92,30	65,64	60,89
Total	Effectif	13	163	156
	Taux (%)	100	100	100

4.4 Facteurs associés à l'occurrence des TMS

4.4.1 L'analyse univariée

L'étude met en évidence que deux facteurs sont significativement associés à l'apparition d'au moins une région douloureuse de type TMS :

- Le niveau scolaire (p = 0,014) (Tableau 11)
- Le travail prolongé (>10 h/j) (OR = 2,02 ; p = 0,009) (Tableau 12)

Tableau 13 : Facteurs sociodémographiques influençant la prévalence du TMS de la population de l'étude

Facteurs		Au moins une région touchée				p-value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Effectif	%	Effectif	%		
Age du patient en année (Moyenne)		46		46		0,82	/
IMC	Inférieur à 18.5	1	25,0 %	3	75,0 %	0,968	/
	18.5-25	38	34,9 %	71	65,1 %		
	25-29	55	37,2 %	93	62,8 %		
	Plus de 30	24	33,8 %	47	66,2 %		
Niveau scolaire	Analphabète	3	27,3 %	8	72,7 %	0,014	-
	Primaire	16	53,3 %	14	46,7 %		0,328
	Moyen	61	41,5 %	86	58,5 %		0,529
	Secondaire	30	28,0 %	77	72,0 %		0,963
	Universitaire	8	21,6 %	29	78,4 %		1,359
Hypertension artérielle	Non	106	35,5 %	193	64,5 %	0,917	/
	Oui	12	36,4 %	21	63,6 %		
Diabète	Non	103	35,2 %	190	64,8 %	0,685	/
	Oui	15	38,5 %	24	61,5 %		
ATCD intervention chirurgicale	Non	100	35,8 %	179	64,2 %	0,793	/
	Oui	18	34,0 %	35	66,0 %		

Tableau 14: Facteurs professionnels influençant la prévalence du TMS de la population de l'étude

Facteurs		Au moins une région touchée				p-value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Effectif	%	Effectif	%		
Activité sportive	Non	18	43,9 %	23	56,1 %	0,232	/
	Oui	100	34,4 %	191	65,6 %		
Horaire de travail	Régulier	118	35,8 %	212	64,2 %	0,292	1,56
	Variable	0	0,0 %	2	100,0%		
Département du travail	Administratif	1	7,7 %	12	92,3 %	0,068	/
	Logistique et support	61	39,1 %	95	60,9 %		
	Technique et production	56	34,4 %	107	65,6 %		
Travail > 10 H/J	Non	35	47,9 %	37	52,1%	0,009	2,02
	Oui	83	32,0%	177	68,0%		
Ancienneté au poste (moyenne)		15		14		0,829	/

4.4.2 L'analyse multivariée

L'analyse multivariée par régression logistique a montré que le travail prolongé (>10 h/jour) représente le facteur le plus fortement associé à la survenue des TMS : (OR = 1,717 ; IC95% = 1,09–2,96 ; p = 0,049).

Tableau 15 : Analyse multivariée des facteurs associés à la survenue des TMS

Facteurs	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Degré de scolarité	0,089	/	/	/
Primaire	0,166	0,342	0,075	1,561
Moyenne	0,404	0,557	0,141	2,200
Secondaire	0,930	0,940	0,232	3,804
Universitaire	0,989	1,011	0,210	4,855
Travaillé plus 10H/J	0,049	1,717	1,09	2,964
Département du travail	0,224	/	/	/
Département de logistique et de support	0,197	4,062	0,484	34,121
Département de technique et de production	0,319	0,787	0,491	1,261

4.4.3 Facteurs associés aux TMS par régions anatomiques

4.4.3.1 TMS de la nuque

4.4.3.1.1 L'analyse univariée

La majorité des variables étudiées ne présentent pas d'association statistiquement significative avec la survenue de ces troubles chez les travailleurs de notre population. Seul le niveau scolaire est significativement associé à la présence de TMS à la nuque ($p = 0,044$). Les TMS semblent plus fréquents chez les personnes ayant un niveau scolaire plus élevé.

Tableau 16 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de la nuque.

Facteurs		Présence TMS nuque				p-value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		46		45		0,628	
IMC		27,03		26,37		0,331	
Niveau scolaire	Analphabète		8		3	0,050	-
	Primaire		26		4		0,410
	Moyen		121		26		0,573
	Secondaire		75		32		1,138
	Universitaire		24		13		1,444
Hypertension artérielle	Non		229		70	0,915	
	Oui		25		8		
Diabète	Non		224		69	0,948	
	Oui		30		9		
ATCD chirurgicale	Non		214		65	0,846	
	Oui		40		13		
Activité sportive	Non		33		8	0,521	
	Oui		221		70		
Horaire de travail	Régulier		252		78	0,432	
	Variable		2		0		
Travail > 10 H/J	Non		61		14	0,197	1,546
	Oui		193		64		
Ancienneté au poste		14		14		0,578	
Département du travail	Administratif		8		5	0,095	-
	Logistique et support		127		29		0,365
	Technique et production		119		44		0,592

4.4.3.1.2 L'analyse multivariée

Tableau 17 : Analyse multivariée des facteurs influençant les TMS de la nuque.

Facteurs	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Degré de scolarité	0,124			
Primaire	0,292	0,400	0,073	2,202
Moyenne	0,480	0,603	0,149	2,450
Secondaire	0,868	1,126	0,278	4,554
Universitaire	0,740	1,296	0,279	6,012
Travail plus10H/J	0,448	1,304	0,657	2,589
Département du travail	0,181			
Logistique et support	0,356	0,543	0,149	1,983
Technique et production	0,855	0,887	0,247	3,190

4.4.3.2 TMS des épaules

4.4.3.2.1 L'analyse univariée

Aucune variable n'est statistiquement associée à la présence de TMS à l'épaule.

Tableau 18 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de l'épaule

Facteurs		Présence TMS épaule				p-value
		Non		Oui		
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif	
Age du Patient en année		46		46		0,97
IMC		26,91		26,69		0,551
Niveau scolaire	Analphabète		8		3	0,648
	Primaire		25		5	
	Moyen		128		19	
	Secondaire		88		19	
	Universitaire		32		5	
Hypertension artérielle	Non		251		48	0,292
	Oui		30		3	
Diabète	Non		244		49	0,059
	Oui		37		2	
ATCD chirurgicale	Non		238		41	0,44
	Oui		43		10	
Activité sportive	Non		35		6	0,89
	Oui		246		45	
Horaire de travail	Régulier		279		51	0,546
	Variable		2		0	
Travail > 10 H/J	Non		64		8	0,258
	Oui		217		43	
Ancienneté au poste		15		14		0,39
Département travail Groupé	Administratif		10		3	0,539
	Logistique & Support		130		26	
	Technique & Production		141		22	

4.4.3.3 TMS des Coudes

4.4.3.3.1 L'analyse univariée

Aucune variable n'est significativement associée à la présence de TMS au coude.

Tableau 19 : Facteurs influençant la prévalence du TMS du coude

Facteurs		Présence TMS coude				p-value
		Oui		Non		
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif	
Age du Patient en année		45		49		0,253
IMC		26,81		27,89		0,717
Niveau scolaire	Analphabète		10		1	0,503
	Primaire		27		3	
	Moyen		141		6	
	Secondaire		100		7	
	Universitaire		33		4	
Hypertension artérielle	Non		281		18	0,492
	Oui		30		3	
Diabète	Non		273		20	0,304
	Oui		38		1	
ATCD chirurgicale	Non		260		19	0,405
	Oui		51		2	
Activité sportive	Non		39		2	0,684
	Oui		272		19	
Horaire de travail	Régulier		309		21	0,712
	Variable		2		0	
Travail > 10 H/J	Non		70		2	0,162
	Oui		241		19	
Ancienneté au poste		14		16		0,163
Département du travail	Administratif		11		2	0,388
	Logistique et support		147		9	
	Technique et production		153		10	

4.4.3.4 TMS des poignets et des mains

4.4.3.4.1 L'analyse univarié

Deux facteurs sont significativement associés à l'apparition de TMS au niveau des poignets et des mains : l'âge ($p = 0,067$) et l'IMC ($p = 0,079$).

Tableau 20 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des poignets et des mains

		Présence TMS Poignet main				p-value	Odds ratio
		Oui		Non			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		45		50		0,067	1,052
IMC		26,87		26,91		0,973	
Niveau scolaire	Analphabète		10		1	0,663	
	Primaire		28		2		
	Moyen		139		8		
	Secondaire		104		3		
	Universitaire		34		3		
Hypertension artérielle	Non		285		14	0,276	
	Oui		30		3		
Diabète	Non		278		15	0,998	
	Oui		37		2		
ATCD chirurgicale	Non		265		14	0,846	
	Oui		50		3		
Activité sportive	Non		40		1	0,405	
	Oui		275		16		
Horaire de travail	Régulier		313		17	0,742	
	Variable		2		0		
Travail > 10 H/J	Non		70		3	0,657	
	Oui		245		14		
Ancienneté au poste		14		17		0,64	
Département du travail	Administratif		11		2	0,079	-
	Logistique et support		152		4		0,036
	Technique et production		152		11		0,267

4.4.3.4.2 L'analyse multivariée

Le département de logistique et support est le seul facteur qui montre une association statistiquement significative avec la prévalence des TMS Poignet/main avec une p-value = 0,025 ($p < 0,05$) et un Odds Ratio (OR) = 0,119.

Tableau 21 : Analyse multivariée des facteurs associée à la survenue des TMS des poignets et des mains.

	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Age	0,070	0,963	0,924	1,003
IMC	0,059	1,101	0,996	1,217
Département du travail	0,026			
Logistique et support	0,008	0,173	0,047	0,634
Technique et production	0,014	0,203	0,057	0,723

4.4.3.5 TMS de haut dos

4.4.3.5.1 L'analyse univariée

Un seul facteur présente une association statistiquement significative :

- Horaire de travail (p = 0,007)

Tableau 22 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de Haut dos

		Présence TMS Haut dos				p-value	
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		45		49		0,467	
IMC		26,84		27,41		0,062	1,057
Niveau scolaire	Analphabète		11		0	0,334	
	Primaire		28		2		
	Moyen		142		5		
	Secondaire		99		8		
	Universitaire		33		4		
Hypertension artérielle	Non		282		17	0,930	
	Oui		31		2		
Diabète	Non		275		18	0,366	
	Oui		38		1		
ATCD chirurgicale	Non		266		13	0,056	2,444
	Oui		47		6		
Horaire de travail	Régulier		312		18	0,007	311,880
	Variable		1		1		
Travail > 10 H/J	Non		69		4	0,919	
	Oui		244		15		
Ancienneté au poste		14		16		0,473	
Département Travail Groupe	Administration		11		2	0,209	
	Logistique et support		150		6		
	Technique et production		152		11		

4.4.3.5.2 L'analyse multivariée

L'horaire de travail est apparu comme un facteur de risque indépendant significatif de survenue des TMS (OR = 24,75 ; IC 95% [1,42–430,63] ; (p = 0,028).

Tableau 23 : analyse multivariée des facteurs associe aux TMS de Haut dos

	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
IMC	0,514	1,041	0,922	1,176
ATCD chirurgicaux	0,055	2,747	0,979	7,706
Horaire de travail	0,028	24,748	1,422	430,631

4.4.3.6 TMS du bas du dos

4.4.3.6.1 L'analyse univariée

Aucune variable n'a montré d'association statistiquement significative

Tableau N° 18 : Facteurs influençant la prévalence du TMS de Bas dos

		Présence TMS Bas dos				p- value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		46		46		0,792	
IMC		27,18		26,42		0,128	0,942
Niveau scolaire	Analphabète		4		7	0,073	
	Primaire		22		8		
	Moyen		96		51		
	Secondaire		58		49		
	Universitaire		20		17		
Hypertension artérielle	Non		179		120	0,675	
	Oui		21		12		
Diabète	Non		174		119	0,383	
	Oui		26		13		
ATCD intervention chirurgicale	Non		166		113	0,526	
	Oui		34		19		
Horaire de travail	Régulier		199		131	0,767	
	Variable		1		1		
Travail plus 10 H/J	Non		49		24	0,174	1,420
	Oui		151		108		
Ancienneté au poste		14		15		0,749	
Département du travail	Administration		4		9	0,066	
	Logistique et support		99		57		
	Technique et production		97		66		

4.4.3.6.2 L'analyse multivariée

En analyse multivariée par régression logistique, l'IMC est significativement associé :
P-value = 0,038, et l'Odds Ratio (OR = 0,938 ; IC95% [0,883–0,996]).

Tableau 24 : Analyse multivariée des facteurs associée aux TMS de bas dos.

	p- value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
IMC	0,038	0,938	0,883	0,996
Degré de scolarité	0,175			
Primaire	0,046	0,221	0,050	0,976
Moyen	0,071	0,307	0,085	1,109
Secondaire	0,240	0,460	0,126	1,681
Universitaire	0,137	0,335	0,079	1,418
Travaillé plus 10H/J	0,281	1,371	0,772	2,435
Département du travail	0,077			
Département de logistique et support	0,026	0,220	0,058	0,835
Département de technique et production	0,052	0,268	0,071	1,011

4.4.3.7 TMS des hanches et des cuisses

4.4.3.7.1 L'analyse univariée

L'analyse univariée montre que l'IMC est significativement associé à cette localisation ($p = 0,022$; OR = 0,942). Le département de travail groupé est également fortement associé ($p = 0,006$).

Tableau 25 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des hanches et des cuisses

		Présence TMS Hanches cuisses				p-value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		46		43		0,467	
IMC		26,87		26,99		0,022	0,983
Niveau scolaire	Analphabète		11		0	0,630	
	Primaire		30		0		
	Moyen		144		3		
	Secondaire		104		3		
	Universitaire		35		2		
Hypertension artérielle	Non		292		7	0,806	
	Oui		32		1		
Diabète	Non		285		8	0,296	
	Oui		39		0		
ATCD intervention chirurgicale	Non		272		7	0,787	
	Oui		52		1		
Horaire de travail	Régulier		322		8	0,824	
	Variable		2		0		
Travail plus 10 H/J	Non		71		2	0,835	
	Oui		253		6		
Ancienneté au poste		14		16		0,498	
Département du travail	Administration		11		2	0,006	
	Logistique et support		154		2		
	Technique et production		159		4		

4.4.3.7.2 L'analyse multivariée

En analyse multivariée, le département de travail groupé demeure le seul facteur indépendamment associé aux TMS des hanches–cuisses ($p = 0,033$). Le travail dans le département de logistique et support constitue un facteur protecteur hautement significatif ($OR = 0,066$; $IC_{95\%} [0,008–0,547]$; $p = 0,012$), de même que le département technique et production ($OR = 0,128$; $IC_{95\%} [0,020–0,832]$; $p = 0,031$).

Tableau 26 : Analyse multivariée des facteurs associée à la survenue des TMS des hanches et des cuisses.

	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
IMC	0,746	0,969	0,799	1,174
Département du travail	0,033			
Département de logistique et support	0,012	0,066	0,008	0,547
Département de technique et production	0,031	0,128	0,020	0,832

4.4.3.8 TMS des genoux

4.4.3.8.1 L'analyse univariée

L'analyse univariée des facteurs associés aux TMS des genoux montre une association statistiquement significative avec l'ancienneté au poste ($p = 0,025$; OR = 1,007) et le département du travail groupé ($p = 0,021$).

Tableau 27: Facteurs influençant la prévalence du TMS des genoux

		Présence TMS Genoux				p- value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		46		46		0,652	
IMC		26,84		27,06		0,936	
Niveau scolaire	Analphabète		10		1	0,317	
	Primaire		25		5		
	Moyen		123		24		
	Secondaire		90		17		
	Universitaire		26		11		
Hypertension artérielle	Non		249		50	0,280	
	Oui		25		8		
Diabète	Non		245		48	0,153	1,224
	Oui		29		10		
ATCD intervention chirurgicale	Non		234		45	0,140	1,607
	Oui		40		13		
Horaire de travail	Régulier		273		57	0,224	
	Variable		1		1		
Travail > 10 H/J	Non		57		16	0,257	
	Oui		217		42		
Ancienneté au poste		14		15		0,025	1,007
Département de travail groupé	Administration		7		6	0,021	
	Logistique et support		130		26		
	Technique et production		137		26		

4.4.3.8.2 L'analyse multivariée

Dans le modèle de régression logistique multivariée, l'appartenance au département de logistique et support ainsi qu'au département de technique et production était associée de manière significative à une diminution du risque de TMS, avec respectivement OR = 0,264 (p = 0,032) et OR = 0,252 (p = 0,027).

Tableau 28 : Analyse multivariée des facteurs associe aux TMS genoux.

	p- value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Diabète	0,434	1,396	0,606	3,217
ATCD d'intervention chirurgicale	0,256	1,523	0,737	3,147
Ancienneté au poste	0,759	1,005	0,972	1,039
Département du travail	0,078			
Département de logistique et support	0,032	0,264	0,079	0,889
Département de technique et production	0,027	0,252	0,074	0,852

4.4.3.9 TMS des chevilles et des pieds

4.4.3.9.1 L'analyse univariée

L'analyse univariée montre que le seul facteur significativement associé à la présence des TMS des chevilles et des pieds est le département de travail ($p = 0,001$).

Tableau 29 : Facteurs influençant la prévalence du TMS des chevilles et des pieds

		Présence TMS Chevilles pieds				p- value	Odds ratio
		Non		Oui			
		Moyenne	Effectif	Moyenne	Effectif		
Age du Patient en année		46		43		0,178	0,959
IMC		26,74		28,16		0,49	
Niveau scolaire	Analphabète		9		2	0,128	
	Primaire		26		4		
	Moyen		138		9		
	Secondaire		97		10		
	Universitaire		30		7		
Hypertension artérielle	Non		271		28	0,611	
	Oui		29		4		
Diabète	Non		263		30	0,310	
	Oui		37		2		
ATCD intervention chirurgicale	Non		252		27	0,956	
	Oui		48		5		
Horaire de travail	Régulier		298		32	0,643	
	Variable		2		0		
Travail > 10 H/J	Non		66		7	0,987	
	Oui		234		25		
Ancienneté au poste		15		13		0,312	
Département du travail	Administration		8		5	0,001	
	Logistique et support		144		12		
	Technique et production		148		15		

4.4.3.9.2 L'analyse multivariée

En analyse multivariée par régression logistique, seul le département de travail demeure significativement associé à la présence des TMS. Le travail dans le département de logistique et support (OR = 0,159 ; IC95 % [0,036–0,702] ; p = 0,015) ainsi que dans le département de technique et production (OR = 0,177 ; IC95 % [0,041–0,762] ; p = 0,020) constituent un facteur protecteur indépendant contre la survenue des TMS.

Tableau 30 : Analyse multivariée des facteurs associée aux TMS des chevilles et des pieds

	p- value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Age	0,055	0,960	0,920	1,001
Degré de scolarité	0,237			
Primaire	0,568	0,578	0,088	3,799
Moyen	0,055	0,178	0,031	1,036
Secondaire	0,130	0,253	0,043	1,500
Universitaire	0,257	0,316	0,043	2,321
Département du travail	0,046			
Département de logistique et support	0,015	0,159	0,036	0,702
Département de technique et production	0,020	0,177	0,041	0,762

4.5 Conséquences des TMS

4.5.3 L'analyse univariée

La présence d'au moins une région corporelle touchée par un TMS est significativement associée à ses répercussions médico-professionnelles. Les sujets ayant consulté pour TMS présentent un risque multiplié par 3,2 (OR = 3,197 ; p = 0,001), tandis que ceux ayant bénéficié d'un arrêt de travail présentent un risque multiplié par plus de 6 (OR = 6,260 ; p = 0,001). Le changement de poste est également significativement associé (OR = 1,332 ; p = 0,005).

Tableau 31 : Conséquences médico-professionnelles des TMS

		Au moins une région touchée		p-value	Odds ratio
		Non	Oui		
		Effectif	Effectif		
Consultation médicale pour TMS	Non	112	153	0,001	3,197
	Oui	6	61		
Arrêt de travail pour TMS	Non	115	160	0,001	6,260
	Oui	3	54		
Changement de poste pour TMS	Non	113	184	0,005	1,332
	Oui	5	30		

4.5.4 L'analyse multivariée

En analyse multivariée, la consultation médicale pour TMS (OR = 3,197 ; IC95 % [1,194–8,560] ; p = 0,021) ainsi que l'arrêt de travail pour TMS (OR = 6,260 ; IC95 % [1,735–22,582] ; p = 0,005) sont indépendamment et significativement associés à la présence d'au moins une région corporelle atteinte.

Tableau 32 : Analyse multivariée des conséquences médico-professionnelles des TMS

	p-value	Odds ratio	IC pour Odds ratio 95%	
			Inférieur	Supérieur
Consultation pour TMS	0,021	3,197	1,194	8,560
Arrêt du travail pour TMS	0,005	6,260	1,735	22,582
Changement de poste pour TMS	0,613	1,332	0,439	4,036

5. DISCUSSION

5.1 Description de la population générale

Notre étude a été menée auprès de 378 travailleurs, parmi lesquels 332 ont été retenus pour l'analyse, la particularité de notre étude réside dans une population composée exclusivement d'hommes, contrairement à d'autres travaux où les échantillons sont mixtes. Cette spécificité s'explique par la nature du poste et du secteur d'activité étudié, les métiers du domaine, souvent techniques et physiquement exigeants, le secteur pétrolier attire une main-d'œuvre essentiellement masculine.

L'âge moyen des participants de notre étude ($45,98 \pm 9,66$ ans) est nettement plus élevé que celui rapporté dans d'autres recherches, notamment l'étude de Choobineh ($42,43$) réalisée dans le même secteur d'activité ($32,43 \pm 8,03$ ans). Cet âge moyen plus élevé traduisant une population plus âgée et probablement plus expérimentée. Les emplois du secteur pétrolier sont souvent perçus comme stables et attractifs, ce qui favorise une faible mobilité et donc une pyramide des âges plus avancée. Les travailleurs restent longtemps dans le même poste, ce qui augmente l'âge moyen des effectifs. Le fait que l'âge moyen de notre population soit proche de celui rapporté par Benhacine (15), malgré l'appartenance à deux secteurs d'activité différents (pétrolier vs santé), peut être liée à des profils professionnels comparables en termes d'ancienneté, à des critères d'inclusion similaires et au fait que les postes étudiés, dans les deux contextes, sont généralement occupés par des travailleurs expérimentés.

L'IMC moyen de notre population est ($30,2 \pm 4,4$), indiquant une tendance au surpoids ou à l'obésité. Cela peut influencer certains risques professionnels (troubles musculosquelettiques, fatigue, troubles cardiovasculaires). En plus il est largement élevé à une étude iranienne Choobineh ($42,43$) de réalise dans le même secteur d'activité ($25,43 \text{ kg/m}^2$) 44 43. Cette différence pourrait être liée à l'âge plus élevé ou aux habitudes de vie de nos participants et la diminution de l'activité sportive chez les travailleurs de notre étude. La prédominance masculine et la tendance au surpoids pourraient refléter des conditions de travail exigeantes physiquement et un mode de vie spécifique à ce milieu professionnel.

Certaines comorbidités chroniques (telles que l'hypertension artérielle ou le diabète) ont également été investiguées dans cette étude. Bien que ces pathologies puissent aggraver certains symptômes douloureux ou altérer la récupération musculaire. Dans notre échantillon de 332 travailleurs, la prévalence de l'hypertension artérielle était de 9,9 %

(33/332). Ce taux est nettement inférieur aux estimations nationales, généralement situées autour de 30 à 40 % chez les adultes (30–79 ans) [133], ce qui peut s’expliquer par l’effet du Healthy Worker Effect (HWE) (172) observé dans les populations professionnelles actives, un niveau d’activité physique potentiellement plus élevé dans certains postes.

Dans notre population professionnelle, la prévalence du diabète était de 11,7 % (39/332), inférieure aux estimations nationales récentes de 14,4 % mesuré par les enquêtes nationales de la population algérienne âgée entre 18 à 69 ans (173) et de 17,5 % selon les estimations modélisées de la Fédération Internationale du Diabète (FID) (20–79 ans) (174). Cette différence peut s’expliquer par l’effet du HWE, la structure par âge de notre échantillon, des différences de méthode de dépistage (auto-déclaration vs mesures biologiques) et la taille limitée et la sélectivité de l’échantillon.

Le taux d’antécédents médicaux est inférieur par rapport la population générale, ce qui suggère une population globalement en bonne santé. Toutefois, en l’absence de comparaison avec d’autres études, il est difficile de juger de la représentativité de ce résultat. Notre population d’étude diffère légèrement de celles décrites dans la littérature, particulièrement en ce qui concerne l’âge, le sexe et l’IMC. Ces variations doivent être considérées lors de la comparaison des données cliniques ou professionnelles, notamment pour la prévalence des TMS ou des maladies cardiovasculaires.

Tableau 33 : Tableau comparatif des paramètres sociodémographiques

Paramètres	Notre étude 2025	Benhassine 2011	Choobineh et al 2013	Parot- Schinkel 2014
Age (ans)	45,98 ± 09,66	41.2 ± 7.9	32.43±8,03	38,4 ±10,4
Sexe Masculin (%)	100	49.2	96,6	58
IMC (kg/m²)	30,2 ± 4,4	25.21	25,43	

5.2 Prévalence des TMS

5.2.1 Prévalence générale

Notre étude portée sur les TMS et leur étendue qui est relativement importante que soit en termes de prévalence et en termes de nombre des régions anatomiques touchées.

L'analyse des données issues de notre étude révèle que 64,5 % des travailleurs de l'ENGTP ont déclaré au moins un TMS. Ce taux représente près de deux travailleurs sur trois, ce qui traduit une atteinte importante de la santé musculosquelettique dans ce milieu professionnel. Ce taux pourrait être dû au fait que les travailleurs du secteur pétrolier sont exposés à des conditions extrêmes telle que des postures prolongées, des efforts physiques intenses et une chaleur ambiante élevée, à des conditions de travail inadaptés, une mauvaise organisation du travail et un manque de mesures ergonomiques qui sont tous reconnus comme facteurs favorisant l'occurrence des TMS (42,43). Dans un tel environnement, le manque ou l'insuffisance de prévention devient un facteur aggravant essentiel, entraînant une fréquence accrue des TMS. Le secteur pétrolier du sud algérien cumule précisément ces conditions.

Pour comparer notre étude à d'autres travaux dans le même domaine, il convient de noter que les données disponibles dans la littérature sur les TMS chez les travailleurs des secteurs énergétique et pétrolier sont rares et issues d'études aux méthodes d'investigation très hétérogènes. La prévalence des TMS observée dans notre étude est élevée, bien qu'elle reste inférieure à celle rapportée par Choobineh et al (42), qui ont observé une prévalence élevée des symptômes musculosquelettiques dans l'industrie pétrochimique iranienne, avec un taux de 73 % des TMS, corrélée directement à des conditions de travail inadaptés, une mauvaise organisation du travail et un manque de mesures ergonomiques. La comparaison des résultats de notre étude avec d'autres études algériennes comme celle de Boukerma et al (14), qui a trouvé une prévalence globale des TMS de 46,11% des travailleurs consultés. Les différences observées avec les résultats de notre étude peut s'expliquer par plusieurs facteurs méthodologiques, professionnels et organisationnels, les deux études ne portent pas sur les mêmes catégories de travailleurs dont les caractéristiques professionnelles peuvent être beaucoup plus variées, la nature des postes, l'intensité des contraintes physiques, avec parfois des expositions physiques moindres, les conditions environnementales, la méthode d'évaluation, et les niveaux de prévention et d'organisation du travail.

Bien que notre étude porte sur le secteur pétrolier et celle de Benhacine (15) sur le secteur de la santé, les deux travaux rapportent des prévalences proches des TMS, respectivement 64,5 % et 65 %. Cette similitude peut s'expliquer par l'exposition à des facteurs de risque biomécaniques et organisationnels similaires, l'utilisation de méthodologies d'évaluation comparables, ainsi que par des profils professionnels proches en termes d'âge, d'ancienneté et de charge de travail. Dans le domaine de la santé, une revue systématique menée par Jacquier-Bret et al. (175) rapporte une prévalence globale des TMS particulièrement élevée, dépassant 75 % dans la majorité des professions étudiées. Les principales causes rapportées par l'ensemble des professionnels de santé étaient le maintien et la répétition de postures contraignantes. De même, une revue systématique de Demissie et al., (103) chez les utilisateurs d'ordinateurs rapporte une prévalence allant de 50 à 75% selon les zones anatomiques, soulignant le rôle transversal de l'organisation du travail et des contraintes posturales dans l'apparition des TMS (Tableau 31).

Tableau 34 : Tableau comparatif synthétique de la prévalence

Paramètre	Notre étude	Demissie et al 2024	Jacquier-Bret et al 2023	Parot-Schinkel 2014	Choobineh et al 2013	Boukerma 2004
Secteurs d'activité	Pétrolier	Utilisateurs d'ordinateurs	Secteur de la santé	Multi-sectoriel	Pétrochimie	multisectoriel
Prévalence (%)	64,5	de 50 à 75	Plus 75	83,8	73	46,11

5.2.2 Prévalence par zone anatomique

L'analyse des localisations anatomiques des douleurs déclarées par nos participants met en évidence que les TMS touchent principalement le bas du dos, avec 132 cas, soit 31,73 % de l'ensemble des TMS déclarés, correspondant à une prévalence de 39,75 %. Ces atteintes sont cohérentes avec les caractéristiques ergonomiques des postes relevés sur le terrain, dominées par la manutention manuelle des charges, les postures contraignantes ou prolongées, les mouvements répétitifs de flexion-extension du tronc, ainsi que l'exposition aux vibrations et au travail en position debout prolongée. L'organisation du travail, incluant les horaires prolongés, le travail posté et les contraintes temporelles, peut majorer la fatigue musculo-squelettique et favoriser l'apparition ou la chronicisation des lombalgies. Les facteurs individuels, tels que l'âge, l'IMC ou l'ancienneté professionnelle, peuvent également intervenir comme facteurs modulateurs du risque. Waongenngarm et al, ont mis en évidence que le maintien d'une position assise prolongée sans variation posturale entraîne une augmentation significative de l'inconfort musculosquelettique lombaire, notamment chez les travailleurs exerçant en position sédentaire (176). Parallèlement, Baker et al., ont démontrés que la sédentarité prolongée sur le poste de travail favorise à court terme l'intensification des symptômes musculosquelettiques ainsi qu'une altération des performances cognitives, mettant en lumière l'effet délétère d'une posture prolongée dans les environnements informatisés ou industriels contraints (177).

Les observations issues de notre étude rejoignent celles rapportées dans une étude menée dans le même secteur d'activité par Choobineh et al. en 2013 dans des industries pétrochimiques, qui a révélé une prévalence des TMS proche de 41,5 %, touchant principalement les régions lombaires (43). Ces résultats suggérant une charge lombaire similaire dans des contextes professionnels exposant à des contraintes biomécaniques comparables associés aux environnements industriels à forte intensité physique. Dans le même domaine industriel, notre prévalence est supérieure à celle observée par Choobineh et al. 2009 (33,9 %)(42) possiblement en lien avec une augmentation des contraintes posturales, une organisation du travail moins ergonomique, ou une différence dans la composition de la population étudiée (types de postes, proportion de travail manuel). Notre prévalence est légèrement inférieure à celle de Benhassine (41,6 %)(15) ce qui pourrait s'expliquer par des différences dans l'intensité du travail physique, l'ancienneté professionnelle, ou encore les méthodes d'évaluation des TMS.

La nuque arrive en deuxième position avec 78 cas 18,75 %, soit une prévalence de 23,49 %. C'est également une zone significativement touchée, traduisant probablement l'exposition à des contraintes posturales prolongées et à des gestes répétitifs. La prévalence observée dans notre étude demeure inférieure à celles rapportées dans des études menées dans le même secteur d'activité, notamment celle de Choobineh et al. (2009) qui rapporte une prévalence de 27,8 %, et plus particulièrement celle de Choobineh et al. (2013), où la prévalence atteint 36,5 % (42,43). Cette différence par rapport à notre étude peut s'expliquer par le fait que les travaux de Choobineh ont été réalisés dans des environnements professionnels caractérisés par des contraintes ergonomiques plus importantes, notamment des postures statiques prolongées, des positions de la tête en flexion ou en rotation, ainsi qu'un recours intensif au travail sur écran. À l'inverse, la population de notre étude comprenait peu de travailleurs administratifs ou exposés de manière prolongée au travail sur écran, ce qui pourrait expliquer la prévalence plus faible observée. Notre population d'étude semble exposée à des contraintes cervicales modérées, comparativement à des secteurs à forte charge posturale (travail administratif intensif, activités industrielles de précision ou soins de santé), souvent décrits dans les études internationales. Notre prévalence est très proche de celle rapportée dans le secteur de la santé par Benhassine (2011) (15), qui retrouve une prévalence de 24,2 %, suggérant une certaine homogénéité des contraintes cervicales dans des contextes professionnels comparables. Bien que la majorité des études utilisent le questionnaire nordique, les périodes de rappel, les critères de définition des cas et les seuils de déclaration peuvent varier, influençant les estimations de prévalence. Enfin, Ye et al soulignent le rôle des facteurs tels que la flexion cervicale prolongée, l'insuffisance de pauses, et une ergonomie inadaptée du poste comme déterminants majeurs des douleurs de la région cervico-scapulaires chez les employés du bureau. Ces résultats, bien que tirés de contextes différents, renforcent la généralité du lien entre posture contrainte et douleur anatomique localisée (178).

Dans le même contexte spécifique de notre étude, la surreprésentation des douleurs cervicales et lombaire peut également être accentuée par des facteurs environnementaux tels que les chaleurs élevées, qui majore la fatigue musculaire, ou le port d'équipements de protection individuelle peu ergonomiques. Cette distribution anatomique des douleurs doit donc orienter les actions de préventions, en ciblant les zones corporelles les plus touchées et en adaptant les dispositifs d'aide au port de charge, d'aménagement de postes et la formation liés aux processus du travail.

Les genoux sont la troisième zone la plus touchée, avec 58 cas (13,94 %) et une prévalence de 17,46 %. ce qui est nettement inférieur aux valeurs rapportées dans les autres études, notamment celles de Benhassine (2011) (24,1 %)(15), Choobineh et al. (2009) (37,2 %)(42) et Choobineh et al. (2013) (31,8 %)(43). L'étude d'Elsa Parot-Schinkel (2014) rapporte également une prévalence plus élevée (28 %) (179). Cette différence pourrait s'expliquer par une moindre exposition aux postures à genoux, à la flexion répétée ou à la montée/descente fréquente, ainsi que par des différences dans la nature des tâches professionnelles ou l'organisation du travail dans la population étudiée. Par ailleurs, les caractéristiques individuelles (âge, IMC, ancienneté) et les méthodes de recueil des données peuvent également contribuer à ces écarts.

Concernant les épaules, la prévalence de 15,36 % des TMS de l'épaule pourrait être liée à une exposition moindre aux contraintes biomécaniques spécifiques de cette région, notamment les mouvements répétitifs des membres supérieurs, le maintien prolongé des bras en élévation et la manipulation de charges. L'organisation du travail, de même que les caractéristiques individuelles des travailleurs (âge, ancienneté professionnelle, IMC), peuvent également jouer un rôle modulateur dans la survenue de ces atteintes. Cette prévalence demeure inférieure aux prévalences plus élevées observées dans les études de Choobineh et al. (2009) (26,3 %)(42), Choobineh et al. (2013) (29 %) (43) et surtout Elsa Parot- Schinkel (2014) (36 %)(179). la prévalence observée dans notre étude est (15,36 %) est globalement comparable à celle rapportée par Benhassine (2011) (16,6 %)(15). Ces différences peuvent s'expliquer par une exposition variable aux gestes répétitifs des membres supérieurs, au travail bras élevés ou aux contraintes de manutention, facteurs reconnus dans la genèse des TMS de l'épaule. Les contextes professionnels étudiés par Choobineh et Parot-Schinkel incluait davantage de sollicitations dynamiques et répétitives de la ceinture scapulaire, ce qui pourrait justifier des prévalences plus importantes.

La prévalence des TMS du haut du dos dans notre étude s'élève à 5,72 %. Ce taux relativement bas suggère une sollicitation statique limitée de la région dorsale, possiblement grâce à une organisation ergonomique du poste de travail ou à une alternance des tâches qui réduit les tensions prolongées sur le tronc et les épaules. À l'inverse, les prévalences nettement supérieures observées par Choobineh et al. (33,4 % en 2013) (43) et Benhassine (13,5 % en 2011) (15) pourraient s'expliquer par des activités impliquant des postures statiques maintenues, une charge visuelle accrue et des contraintes

ergonomiques fortes, typiques du travail de bureau ou de certains milieux industriels.

Tableau 35 : Tableau comparatif de la prévalence des TMS par régions anatomiques

Région anatomique	Notre étude	Benhassine 2011	Choobineh et al 2009	Choobineh et al 2013	Elsa Parot-Schinkel 2014
Bas du dos (%)	39,75	41.6	33.9	41,5	39
Haut du dos (%)	5,72	13.5	21.8	33,4	26
Cou (%)	23,49	24.2	27.8	36,5	40
Genoux (%)	17,46	24.1	37.2	31,8	28
Epaules (%)	15,36	16.6	26.3	29	36

5.3 Facteurs de risque

Les résultats obtenus de notre étude, montrent bien évidemment, l'existence d'une association très significative entre l'occurrence des TMS et certains facteurs de risques spécifiques aux activités de employés de l'ENGTP, plus remarquable sur laquelle, il serait pertinent de cibler de futures recherches afin de développer les connaissances descriptives, étiologiques et pronostiques afin, à termes, d'améliorer la prévention, le dépistage et la prise en charge de ces sujets atteints de TMS.

5.3.1 Facteurs sociodémographiques

Dans notre étude, l'analyse de l'âge du patient ne met pas en évidence d'association statistiquement significative avec la survenue des TMS, définis par l'atteinte d'au moins une région anatomique. En effet, l'âge moyen des travailleurs présentant des TMS est identique à celui des travailleurs indemnes (46 ans), avec une valeur de p non significative ($p = 0,82$). Ces résultats suggèrent que l'âge, pris isolément, ne constitue pas un facteur de risque indépendant de survenue des TMS dans la population étudiée. Cette absence d'association peut s'expliquer par une distribution relativement homogène des expositions professionnelles selon les classes d'âge, limitant ainsi l'impact discriminant de l'âge chronologique. Par ailleurs, les travailleurs plus âgés peuvent développer, au fil de leur parcours professionnel, des mécanismes d'adaptation tels qu'une meilleure maîtrise des gestes, une optimisation des postures de travail ou une auto-régulation de l'effort, contribuant à atténuer le risque de TMS malgré le vieillissement biologique.

Dans notre étude aucune association significative n'a été observée entre l'IMC et la présence des TMS ($p = 0,968$). Les proportions de TMS sont proches dans toutes les catégories d'IMC, suggérant que l'IMC ne constitue pas un facteur déterminant dans notre population. Ce résultat peut s'expliquer par la prédominance d'autres facteurs de risque professionnels plus influents dans ce secteur, tels que les contraintes posturales, la répétitivité des gestes et les longues durées de travail, ainsi que par une faible variabilité de l'IMC et la taille réduite de certains sous-groupes.

Pour les antécédents médicaux, ni l'hypertension artérielle ($p = 0,917$) ni le diabète ($p = 0,685$) ne présentent d'association significative avec la présence des TMS. Les proportions de TMS sont similaires entre les travailleurs hypertendus ou diabétiques et ceux indemnes de ces affections. Ces résultats suggèrent que, dans notre population, les

TMS sont influencés par des facteurs professionnels tels que les contraintes physiques, les longues durées de travail et l'organisation des tâches, plutôt que par les pathologies chroniques comme l'HTA ou le diabète. Ces résultats doivent toutefois être interprétés avec prudence. Il est probable que certains de ces facteurs jouent un rôle modulateur ou confondant dans la genèse des TMS, mais que leur effet réel ait été atténué par la taille limitée de l'échantillon. La variabilité interindividuelle des déclarations des douleurs lors de recueil des données. Une modélisation multivariée ou une étude longitudinale permettrait de mieux cerner leurs interactions complexes avec les variables de poste.

Dans notre étude, les antécédents d'intervention chirurgicale ne présentent pas d'association significative avec la présence des TMS ($p = 0,793$). Les taux de TMS sont comparables chez les travailleurs opérés et non opérés, ce qui suggère que l'impact des ATCD chirurgicaux sur la survenue des troubles musculosquelettiques reste limité dans notre population. Ces résultats peuvent s'expliquer par plusieurs éléments. Tout d'abord, les interventions chirurgicales rapportées sont probablement hétérogènes et ne concernent pas toutes les régions anatomiques soumises aux contraintes professionnelles étudiées. Par ailleurs, la majorité des travailleurs opérés sont généralement rétablis et réintégrés après une récupération fonctionnelle suffisante, ce qui atténue l'effet possible d'une chirurgie ancienne sur les douleurs musculosquelettiques actuelles.

Dans les métiers du secteur pétrolier, les facteurs déterminants des TMS semblent liés à l'exposition professionnelle à des postures contraignantes, efforts physiques, manutention, vibrations et longues durées de travail, qu'à l'existence d'antécédents chirurgicaux. Nos résultats rejoignent ainsi les travaux de la littérature montrant que les TMS dépendent essentiellement de facteurs biomécaniques et organisationnels, les antécédents médicaux n'ayant qu'un rôle secondaire.

5.3.2 Facteurs professionnels

5.3.2.1 Durée de travail quotidienne

Travailler plus de 10 h/j augmente significativement le risque de TMS, notre étude montre que les travailleurs dépassant 10 heures/j présentent une prévalence plus élevée de TMS (68 % contre 52 %, $p = 0,009$) et un risque doublé ($OR = 2,02$), met en évidence une relation proportionnelle entre la durée d'exposition et le risque d'atteinte de troubles musculosquelettiques. Ces résultats sont cohérents avec plusieurs travaux, notamment dans les environnements industriels similaires comme celle de Choobineh et al (42,43).

Cette association entre la durée de travail et l'occurrence des TMS peut être expliquée plus la durée de travail est longue, plus les muscles et les tendons sont sollicités sans bénéficier d'un temps de récupération suffisant. D'autres études (Caruso et al., NIOSH ; Punnett & Wegman) indiquent également que chaque heure supplémentaire augmente proportionnellement l'exposition aux contraintes physiques et psychosociales (180,181).

La fatigue altère progressivement, la posture, la stabilité articulaire, et la capacité à répartir les contraintes. Cette fatigue musculaire chronique augmente directement la vulnérabilité aux microtraumatismes. Ce déficit de récupération est un facteur reconnu dans la genèse des tendinopathies, lombalgies et douleurs des membres supérieurs. Cela favorise les mauvaises postures, les gestes brusques, et aussi l'augmentant les contraintes sur les tissus.

Les longues durées de travail sont souvent associées à un stress accru, une pression de production, et une charge mentale plus importante. Ces facteurs psychosociaux amplifient la tension musculaire, augmentant la probabilité de TMS, comme le démontrent les modèles de Karasek et Siegrist (182).

D'autres études comme celle de Bispo et al, soulignent l'impact de la surcharge horaire sur l'altération de la récupération musculaire et l'accroissement des microtraumatismes liés à l'effort répétitif (183). Demisse et al, dans leur revue systématique relèvent également que le temps de travail prolongé est un facteur de risque récurrent, quel que soit le type d'activité professionnelle concerné TMS (103). Ainsi nous avons constaté qu'une exposition chronique à des postures contraignantes ou à des mouvements répétitifs en fin de journée pourrait majorer ce risque, en particulier dans des conditions de chaleurs extrêmes ou d'organisation rigide, sans possibilité de pauses structurées. Ce constat rejoint les travaux de Sharma et al, Gulseren et al, Lipscomb et al, qui associent l'absence de récupération adéquate à une augmentation du stress musculaire et du risque de douleur chronique TMS

(99,100,184).

Les travaux de Caruso et al. (NIOSH)(180), recommandent de limiter les journées prolongées, car elles augmentent la charge biomécanique et diminuent la vigilance posturale. Dans les secteurs physiques comme la production, la pétrochimie ou la logistique proches de notre population, l'allongement du temps de travail est un facteur majeur reconnu de TMS des épaules, du rachis et des membres supérieurs. Dans les plateformes pétrolières situées en milieu désertique, comme le reportait Shikdar et al. Les contraintes sont renforcées par des conditions environnementales extrêmes, une structure hiérarchique rigide, et une charge de travail prolongée, créant un terrain propice à l'apparition des TMS (41).

5.3.2.2 Département du travail

L'analyse de la survenue des TMS selon le département de travail met en évidence des différences de prévalence entre les groupes professionnels, bien que l'association ne soit pas statistiquement significative au seuil conventionnel ($p = 0,068$). Cette valeur, proche du seuil de significativité, suggère néanmoins une tendance à une variation du risque de TMS en fonction du type d'activité exercée.

Les travailleurs du département administratif présentent la prévalence la plus élevée de TMS, avec 92,3 % des sujets ayant au moins une région anatomique atteinte. Cette proportion élevée pourrait s'expliquer par la prédominance de postures statiques prolongées, notamment la station assise maintenue, le travail sur écran, ainsi que les contraintes visuelles et cervicales, reconnues comme des facteurs favorisant les TMS, en particulier au niveau du rachis et des membres supérieurs. En revanche, les travailleurs des départements de logistique et support et de technique et production présentent des prévalences plus modérées, respectivement de 60,9 % et 65,6 %. Ces secteurs sont généralement caractérisés par des tâches plus dynamiques, alternant les postures et impliquant une mobilisation plus fréquente de l'appareil locomoteur, ce qui pourrait contribuer à réduire l'impact des contraintes statiques prolongées, malgré une exposition potentielle à des charges physiques plus importantes. Cependant la catégorisation en trois grandes classes de départements (Technique et production, logistique et support, administration) constitue une limitation méthodologique, susceptible de masquer d'importantes disparités internes. Par exemple, des manutentionnaires et des opérateurs de conduite peuvent être regroupés à tort, alors que leurs niveaux d'exposition aux contraintes

biomécaniques différent considérablement. Une analyse plus poussée, tenant compte des gestes, postures et outils mobilisés serait nécessaire pour affiner cette corrélation avec une augmentation de la taille de l'échantillon dans les différentes affectations des postes.

Cette observation se converge avec les données rapportées dans les industries pétrochimiques iraniennes, où les postes de production et de maintenance ont été identifiés comme particulièrement exposés en raison de la manutention de charges lourdes, de la répétitivité gestuelle et maintien prolongé des postures contraignantes. Souvent maintenues sur de longues durées (42,43). De plus l'étude de Ghomari et al, en Algérie souligne l'absence de classification des postes comme un frein à l'identification précise des expositions spécifiques, et recommande une analyse par activités pour améliorer le ciblage des mesures préventive (16). L'effet marquant que le département d'affectation constitue un indicateur indirect pertinent de l'exposition biomécanique, il ne peut se substituer à une évaluation ergonomique approfondie des postes de travail, essentielle à l'identification réelle des facteurs de risque et à la compréhension des mécanismes physiopathologiques impliqués dans la genèse des TMS. Ces caractéristiques sont également observées dans le sud algérien, où les conditions de travail présentent une similitude notable, notamment en termes de contraintes thermiques, demécanisation limitée et de rigidité organisationnelle.

5.3.2.3 Types d'emploi

L'analyse de la survenue des TMS, selon l'horaire de travail ne met pas en évidence d'association statistiquement significative. En effet, la comparaison entre les travailleurs à horaire régulier et ceux à horaire variable montre une valeur de p non significative ($p = 0,292$), indiquant que le type d'horaire, pris isolément, n'influence pas de manière significative la survenue des TMS dans la population étudiée.

La majorité des cas de TMS est observée chez les travailleurs ayant un horaire régulier (64,2 %), ce qui reflète essentiellement la structure de l'échantillon, largement dominée par ce mode d'organisation temporelle. Le très faible effectif des travailleurs à horaire variable limite la puissance statistique de l'analyse et peut masquer une éventuelle association entre l'irrégularité des horaires et la survenue des TMS.

L'absence d'effet significatif dans notre étude pourrait tenir à une distribution déséquilibrée entre permanents et occasionnels, ou à une culture organisationnelle peu différenciée selon le statut, rendant leurs conditions d'exposition relativement homogènes. De même, le statut contractuel, identifié dans plusieurs méta-analyses comme un facteur de stress

organisationnel et de précarité psychosociale influençant la santé musculosquelettique (100,103), n'a pas montré d'effet différentiel dans notre population. Il est possible que le vécu du poste soit d'avantage déterminant que le statut permanent de l'emploi, ou que l'échantillon n'ait pas permis une stratification suffisante entre les sous-groupes ce qui est le plus probable. La littérature souligne souvent un sur-risque pour les salariés temporaires ou précaires, en lien avec un moindre accès à la prévention, une plus grande exposition aux activités à risque et un stress organisationnel accru (100,103).

5.3.2.4 Ancienneté au poste du travail

Au-delà des facteurs directement liés à l'activité professionnelle, notre étude a également pris en compte un ensemble de variables individuelles et organisationnelles susceptibles d'influencer le risque de survenue des TMS. L'analyse de l'ancienneté au poste en relation avec la survenue des TMS, ne met pas en évidence d'association statistiquement significative dans la population étudiée. En effet, l'ancienneté moyenne est comparable entre les travailleurs présentant des TMS (14 ans) et ceux ne présentant pas de TMS (15 ans), avec une valeur de p non significative ($p = 0,829$). Ces résultats suggèrent que l'ancienneté, considérée isolément, ne constitue pas un facteur de risque indépendant de survenue des TMS. Cette absence d'association peut s'expliquer par une exposition relativement homogène aux contraintes professionnelles au sein de la population étudiée, indépendamment de la durée d'occupation du poste. Par ailleurs, les travailleurs ayant une ancienneté élevée peuvent développer des mécanismes d'adaptation au fil du temps, tels qu'une meilleure maîtrise des gestes professionnels, une optimisation des postures ou une régulation de l'effort, contribuant à atténuer l'impact cumulatif des contraintes biomécaniques.

Ces résultats sont concordants avec certaines études de la littérature qui n'ont pas mis en évidence de relation linéaire entre l'ancienneté professionnelle et la survenue des TMS, suggérant que les facteurs organisationnels, ergonomiques et la charge de travail actuelle jouent un rôle plus déterminant que la durée cumulative d'exposition seule. L'ancienneté dans le poste, bien évidente associée à une exposition cumulative aux contraintes biomécaniques, n'a pas révélé de tendance claire dans notre population d'étude. Toutefois, certaines études montrent que la durée prolongée d'exposition à des gestes répétitifs ou à des postures contraintes peut engendrer une dégénérescence progressive des tissus musculosquelettiques, en particulier au niveau du rachis et des membres supérieurs (99,101). L'effet de ce facteur pourrait être masqué par des différences d'âge, de type de

tâche ou de rotation de poste non contrôlées ici.

5.3.3 Activité physique

L'analyse de la survenue des TMS selon la pratique d'une activité sportive ne met pas en évidence d'association statistiquement significative dans la population étudiée. En effet, la proportion de travailleurs présentant au moins une région anatomique atteinte est comparable entre les sujets pratiquant une activité sportive (65,6 %) et ceux ne pratiquant pas d'activité sportive (56,1 %), avec une valeur de p non significative ($p = 0,232$). Ces résultats suggèrent que la pratique sportive, telle que déclarée dans cette étude, ne constitue pas un facteur protecteur ou aggravant indépendant vis-à-vis de la survenue des TMS.

Cette absence d'association significative peut s'expliquer par l'hétérogénéité des pratiques sportives, tant en termes de type, de fréquence que d'intensité, paramètres qui n'ont pas été distingués dans l'analyse. Certaines activités sportives peuvent exercer un effet bénéfique sur la santé musculosquelettique en améliorant la force musculaire, la souplesse et la stabilité articulaire, tandis que d'autres, lorsqu'elles sont pratiquées de manière intensive ou inadaptée, peuvent au contraire majorer les contraintes mécaniques et favoriser l'apparition de douleurs. La pratique sportive peut être insuffisante pour compenser les contraintes professionnelles auxquelles sont exposés les travailleurs, notamment en cas de charges physiques importantes ou de durée de travail prolongée.

L'activité physique hors travail, souvent décrite comme un facteur préventif contre les TMS (152,162,185), aucun effet significatif n'a pu être mis en évidence ici. Cela pourrait s'expliquer par une auto-évaluation imprécise de l'intensité ou de la régularité de cette activité, ou par une variabilité interindividuelle trop importante. Par ailleurs, le bénéfice de l'activité physique dépend largement de son adéquation au profil de contraintes subies au travail. De même, la pratique d'une activité physique hors travail, souvent citée comme facteur protecteur contre les TMS dans les études interventionnelles (152,162,185), ne semble pas ici influencer significativement la prévalence des symptômes. Cette absence d'effet pourrait refléter des différences de qualité, de fréquence ou d'intensité de l'activité non objectivées par l'auto-questionnaire, ou encore une activité physique insuffisante pour compenser les contraintes biomécaniques professionnelles.

Certaines variables non retenues statistiquement pourraient néanmoins

influencer le développement des TMS, justifiant le recours à des protocoles complémentaires et à des analyses statistiques plus approfondies.

5.4 Conséquence des TMS

Au-delà de leur fréquence élevée, les TMS identifiés dans notre étude présentent un retentissement fonctionnel notable, tant sur le plan professionnel que personnel. En effet, 27,1% des participants symptomatiques déclarent une gêne significative dans l'exercice de leur travail ou dans leurs activités de loisir. Cette proportion traduit une altération réelle de la capacité fonctionnelle, au-delà du simple inconfort ou de la douleur passagère.

L'analyse des conséquences des troubles musculosquelettiques (TMS) met en évidence une association statistiquement significative entre la présence d'au moins une région anatomique atteinte et le recours aux soins médicaux, l'arrêt de travail ainsi que le changement de poste.

Concernant la consultation médicale pour TMS, les travailleurs présentant au moins une région touchée consultent significativement plus souvent que ceux ne présentant pas de TMS ($p = 0,001$). L'odds ratio élevé ($OR = 3,197$) indique que les sujets atteints de TMS ont un risque environ trois fois plus élevé de recourir à une consultation médicale, traduisant l'impact clinique tangible de ces troubles sur l'état de santé des travailleurs.

De même, la présence de TMS est fortement associée à la survenue d'arrêts de travail ($p = 0,001$), avec un odds ratio particulièrement élevé ($OR = 6,260$). Ce résultat suggère que les travailleurs souffrant de TMS présentent un risque plus de six fois supérieur d'interruption temporaire de leur activité professionnelle, soulignant la gravité fonctionnelle de ces affections et leur retentissement direct sur la capacité de travail.

Par ailleurs, le changement de poste apparaît également significativement associé à la présence de TMS ($p = 0,005$; $OR = 1,332$). Bien que l'ampleur de l'association soit plus modérée, ce résultat traduit l'impact organisationnel des TMS, qui peuvent conduire à des réaménagements professionnels afin d'adapter le poste aux limitations fonctionnelles des travailleurs concernés.

Ces données illustrent clairement que les TMS ne se limitent pas à un inconfort physique mais ont des conséquences socio-professionnelles majeures. Parmi celle-ci

figurent notamment l'absentéisme, la réduction de la productivité, le désengagement vis-à-vis de l'activité professionnelle, et une diminution globale de la qualité de vie. Cette situation est préoccupante dans un secteur comme le pétrolier, où les défaillances humaines peuvent également avoir des implications en matière de sécurité opérationnelle.

Les résultats de notre étude rejoignent celles rapportées dans la littérature Buchbinder et al, ont montré que les croyances négatives sur le mal de dos et la persistance des symptômes douloureux chez les travailleurs sont fortement liées à une augmentation de la durée des arrêts de travail (45). De même l'étude d'Ali et al (102), menée en milieu hospitalier met en évidence un lien clair entre TMS et limitation des fonctions professionnelles chez les soignants, malgré un contexte non industriel. Enfin, le rapport européen publié par Kok et al rappelle que les TMS représentent la première cause d'arrêt maladie prolongé en Europe, avec un coût humain et économique considérable (186).

Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence le poids médical, fonctionnel et organisationnel important des TMS au sein de la population étudiée. Ils soulignent la nécessité de stratégies de prévention et de prise en charge précoces, visant non seulement à réduire la prévalence des TMS, mais également à limiter leurs conséquences socio- professionnelles, notamment en termes de recours aux soins, d'absentéisme et de mobilité professionnelle contrainte. Ainsi, l'impact fonctionnel des TMS relevé dans notre population ne peut être considéré comme marginal : il s'agit d'un indicateur central de la sévérité du phénomène, justifiant à lui seul une attention accrue en termes de prévention, d'adaptation des postes et de prises en charge des salariés affectés.

5.5 Contextes législatifs et culturels

Certaines spécificités algériennes doivent être soulignées. Car contrairement à l'Iran ou aux pays du Golfe, où la question des TMS commence à être intégrée aux politiques de santé au travail, l'Algérie souffre encore de manque de reconnaissance institutionnelle des TMS comme maladie professionnelles à part entière Ghomari et al de plus une surveillance épidémiologique reste parcellaire, et les outils d'évaluation des risques comme la méthode QEC sont plus déployés dans les pratiques des entreprises(47).

Cette situation est similaire avec celle observée dans plusieurs pays francophones tels que la France, la Belgique ou le Québec, où la prévention des TMS repose sur des cadres réglementaires bien établis, des dispositifs de gestion participative des risques, ainsi qu'une culture de prévention solidement ancrée dans les pratiques professionnelles. Comme le souligne Lerouge et al, ces pays adoptent une approche multidimensionnelle intégrant la participation des salariés, la formation continue, ainsi qu'une analyse ergonomique systématique en amont des projets (44). Par ailleurs, Frick et Kempa insistent sur l'importance des systèmes management de la santé et de la sécurité au travail intégrés aux politiques d'entreprise, condition essentielle à une rédaction durable des risques professionnels (127). Ainsi, la comparaison interculturelle met en lumière l'importance du cadre réglementaire, de la culture organisationnelle et de l'implication des acteurs dans la prévention des TMS. Pour l'Algérie, l'enjeu réside désormais dans l'adaptation de ces modèles à son contexte socio-économique et culturel, en s'appuyant sur les données émergentes, telles que celles issues de la présente étude.

5.6 Forces et limites

5.6.1 Forces de l'étude :

Notre étude présente la première étude conduite de manière systématique sur les TMS dans le secteur pétrolier du sud de l'Algérie, un environnement professionnel exposé à des contraintes thermiques intenses, à une charge physique soutenue et à une organisation du travail faiblement mécanisée. Aussi, notre étude se voit particulièrement pertinent sur les plans scientifique, académique et professionnel. Elle permet de combler une lacune notable dans la littérature nationale et maghrébine, où les données relatives aux TMS en milieu industriel demeurent limitées et parcellaires.

Un autre point fort réside dans l'exploration multidimensionnelle des risques, qui croise des variables individuelles (ancienneté, activité physique ...etc.) et professionnelles (durée de travail, département d'affectation...etc.) et fonctionnelles (localisation anatomique des douleurs, retentissements sur la vie professionnelles et quotidiennes). Cette approche intégrée permet une lecture plus fine du phénomène TMS et dépasse la simple énumération des symptômes, en mettant en évidence des corrélations structurelles entre conditions de travail et atteintes corporelles.

Enfin, cette étude constitue une contribution précieuse à la santé publique, en apportant des éléments concrets de réflexion à destination des décideurs, des acteurs de la prévention, et des médecins du travail. Dans une région où les indicateurs de santé de travail sont peu disponibles et où les TMS ne bénéficient pas encore d'une reconnaissance effective en autant que pathologies professionnelles. Notre travail représente un levier pour renfoncer une intégration plus systémique des mesures de prévention dans les politiques de gestion des risques professionnels.

5.6.2 Limites de l'étude

Malgré ces apports significatifs, cette étude comporte plusieurs limites qu'il convient de les souligner afin de situer correctement la robustesse de nos résultats.

L'étude ne comprend aucune mesure décrite des expositions biomécaniques. L'absence d'observation ergonomique ou d'instrumentation (par exemple, mesures posturales, analyses de gestes, capteurs d'activité) restreint l'analyse des mécanismes physiopathologique à l'origine des TMS. Cette limitation empêche de relier formellement

les caractéristiques des postes aux zones anatomiques atteintes, et empêche toute analyse causale rigoureuse du lien entre activité et symptômes.

Enfin, la taille de l'échantillon, bien que fondée sur un calcul préalable de puissance statistique, demeure insuffisante pour détecter des effets de faible amplitude, en particulier lorsqu'il s'agit d'analyser des sous-groupes spécifiques car notre étude a touché uniquement une filière de la société mère (SONATRACH). Cette limite statistique peut avoir contribué à l'absence de significativité de certains facteurs pourtant identifiés comme pertinents dans d'autres travaux.

Ces limites ne remettent pas en cause les résultats obtenus, mais fournissent des pistes intéressantes pour des travaux ultérieurs non seulement dans le domaine de la recherche, mais également dans le domaine de prévention et de prise de décision.

6. CONCLUSION & PERSPECTIVES

6.1 Conclusion

Les TMS représentent aujourd'hui l'un des problèmes majeurs de santé pour ENGTP, car les TMS sont associés à un taux de morbidité élevée, une perte de productivité et des coûts socio-économiques considérables affectant de manière considérable les travailleurs exposés à des conditions physiques, organisationnelles et environnementales contraignantes, dans un milieu à forte intensité des travaux, les TMS.

En Algérie, le secteur pétrolier du sud du pays, à l'image d'ENGTP, combine plusieurs facteurs de risque, à savoir la chaleur intense, un recours limité à l'atomisation des activités, la surveillance médicale limitée et l'absence de dispositifs nationaux structurés de reconnaissance et de suivi des TMS. Par ailleurs, la réglementation actuelle en Algérie demeure inadaptée à la reconnaissance des TMS autant que maladies professionnelles, freinant ainsi leur prise en charge et la mise en place d'actions préventives efficaces.

Les résultats obtenus de notre étude, montrent bien évidemment, l'existence d'une association très significative entre les TMS et certains facteurs de risques spécifiques aux activités de employés de l'ENGTP, plus remarquable sur laquelle, il serait pertinent de cibler de futures recherches afin de développer les connaissances descriptives, étiologiques et pronostiques afin, à termes, d'améliorer la prévention, le dépistage et la prise en charge de ces sujets atteints de TMS.

Cette recherche constitue à notre connaissance, la première enquête épidémiologique menée dans le secteur pétrolier du sud de l'Algérie orientée sur les TMS, les données recueillies révèlent une prévalence notable des TMS, atteignant 64,5% au sein de la population étudiée (IC 95% : [59,3% – 69,6%]), traduisant une morbidité significative dans cet environnement professionnel.

L'analyse des facteurs de risque a fait sortir que la durée de travail quotidienne supérieure ou excédent les 10 heures constitue un facteur déterminant majeur, faisant émerger les effets délétères du travail prolongé en absence de récupération adéquate. Le service d'affectation constitue également un indicateur pertinent d'exposition : les

taux les plus élevés ont été observés au sein des travailleurs des unités techniques et ceux de logistiques, par rapport des employés de l'administration.

L'analyse topographique des zones douloureuses révèle une prédominance des localisations cervicale, lombaire et des membres supérieurs, en cohérence avec les contraintes biomécaniques (ou mécaniques) observées : postures prolongées, port de charge, et gestes répétitifs. Les retentissements fonctionnels des TMS sont également préoccupants notamment sur les activités professionnelles ou de loisirs.

Certains facteurs classiquement associés aux TMS, tels que l'ancienneté dans le poste, le type de contrat ou encore la pratique d'une activité de loisir n'ont pas présenté d'association significative ; cette absence de lien pourrait être liée à la limite d'échantillonnage à une seule société ou/et à une variabilité interindividuelle marquée, sans pour autant exclure leur rôle potentiel dans la genèse des troubles.

Notre étude met en évidence la nécessité urgente d'intégrer la prévention des TMS dans les stratégies de santé au travail du secteur pétrolier algérien, en s'appuyant sur une l'amélioration des conditions ergonomique, une réorganisation des activités du travail, et un renforcement de la formation continue des opérateurs. Elle souligne également l'importance de structurer un système de veille épidémiologique national en santé de travail, actuellement en retrait par rapport aux standards internationaux.

Enfin, nos résultats ne représentent qu'une ébauche ouvrant des perspectives à des études complémentaires à visée longitudinales et interventionnelles, intégrant des outils de mesure objectifs de l'exposition biomécanique et des critères cliniques validés. De telles investigations sont indispensables pour approfondir la compréhension des déterminants des TMS, évaluer l'efficacité des dispositifs de prévention déployés, et contribuer à l'élaboration d'un modèle d'intervention contextualisé, adapté aux particularités du secteur pétrolier algérien.

6.2 Recommandations et perspectives

Les résultats de cette étude fournissent une base solide pour envisager des interventions ciblées et définir des axes de développement futur, tant sur le plan professionnel que scientifique. Ils révèlent un besoin urgent d'adapter les environnements de travail, de

structurer les politiques de santé au travail dans le secteur pétrolier algérien, et d'approfondir la compréhension épidémiologique des TMS dans ces contextes spécifiques.

6.2.1 Perspectives professionnelles (entreprise)

Les données recueillies appellent à des mesures immédiates de prévention primaire. Parmi les priorités figurent l'adaptation ergonomique des postes de travail, notamment ceux impliquant des activités répétitives, des postures contraintes ou le port de charges. Il apparaît également essentiel de réduire la durée de travail en contexte l'environnement du travail, en instaurant des pauses actives et des rotations de poste. Ces interventions peuvent être accompagnées par des programmes de formation ciblée, intégrant les principes d'ergonomie et de gestion de la fatigue musculaire.

La mise en place de systèmes de rotation des activités, comme le suggère la littérature dans le cadre de la prévention des TMS, permettrait de diminuer l'exposition prolongée au même type de contrainte physique. De plus, l'utilisation d'outils de dépistage validés, comme la méthode QEC (Quick Exposure Check), offre une solution rapide pour évaluer les expositions et orienter les actions correctrices sur le terrain.

L'absence actuelle de dispositif structuré de surveillance des TMS dans les entreprises pétrolières algériennes constitue une lacune majeure en matière de santé au travail. Il est donc crucial de mettre en place des programmes intégrés de prévention, incluant non seulement le dépistage, mais aussi l'accompagnement médical, la réadaptation fonctionnelle et le suivi épidémiologique des cas déclarés. Des initiatives similaires ont été développées avec succès dans d'autres contextes, notamment au Portugal et en France, où la prévention des TMS est intégrée dans le système de gestion des risques professionnels (138,185).

Une perspective prometteuse réside dans le développement de partenariats intersectoriels durable, impliquant à la fois les entreprises, les institutions universitaires, les services de médecine du travail et les pouvoirs publics. De tels dispositifs favoriseraient l'harmonisation des pratiques, la formation continue des professionnels, et la production de données fiables pour orienter les politiques nationales et pour assurer la pérennisation d'actions préventives.

6.2.2 Perspectives de recherche

Cette étude exploratoire ouvre la voie à des recherches longitudinales, indispensables pour évaluer l'évolution des TMS dans le temps, la chronicisation des symptômes, et leurs impacts. L'intégration d'une dimension économique dans les futurs travaux permettrait également de quantifier le coût réel de ces affections pour les entreprises et pour le secteur de l'industrie pétrolière.

Par ailleurs, il est recommandé de tester et d'intégrer des mesures objectives dans des protocoles à venir, telles que l'observation directe des postures, l'utilisation de capteurs biomécaniques portable ou d'appareils de mesure intégrés au poste de travail, afin de valider les déclarations auto-rapportées et d'améliorer la précision des modèles de risque. L'inclusion de variables psychosociales et de facteurs organisationnels dans ces futurs modèles serait un apport précieux pour une approche scientifique plus holistique de la prévention.

6.2.3 Perspectives de prévention

Notre travail contribue à l'apport de connaissances concernant la prévention des facteurs de risque reliés aux TMS. En effet, et dans le secteur pétrolier en Algérie, la prévention des TMS doit s'appuyer sur une stratégie intégrée et progressive, articulant des mesures à la fois organisationnelles, techniques, médicales et sociales. En cohérence avec les données issues de cette présente étude et conformément aux recommandations internationales en santé de travail, trois niveaux d'intervention complémentaires peuvent être envisagés, à savoir :

6.2.3.1 Prévention primaire : agir en amont de l'apparition des troubles

La prévention primaire a pour objectif de limiter l'exposition aux facteurs de risque avant l'émergence des TMS(134). L'optimisation ergonomique des postes de travail, notamment dans les services techniques et logistiques, constitue un axe prioritaire. Cela suppose des ajustements tels que des hauteurs de plan de travail, la limitation de la manutention manuelle de charges, et le recours à des aides techniques appropriées. En complément, la formation ciblée des opérateurs aux gestes et postures sécuritaires, ainsi qu'à la gestion de la fatigue musculaire, représente un levier essentiel de réduction des risques. Par ailleurs, la mise en place de systèmes de rotation des activités, permettant de moduler les sollicitations musculaires et limiter la répétitivité excessive des mouvements, apparaît comme une mesure efficace de préservation

musculosquelettiques. Cette stratégie est d'autant plus pertinente dans les environnements sahariens, où les contraintes thermiques imposent une gestion adaptée du temps et des rythmes des travaux (150).

6.2.3.2 Prévention secondaire : dépistage, surveillance, interventions ciblées

La prévention secondaire repose sur la détection précoce des symptômes et des situations à risque, afin d'éviter la chronicisation des TMS. La mise en place de programmes structurés de santé de travail, intégrant un dépistage régulier des douleurs musculosquelettiques et un suivi longitudinal, est nécessaire pour identifier les cas précoces et adapter les conditions de travail(140,185).

L'intégration d'exercices physiques adaptés, proposés sur le lieu de travail ou en partenariat avec des structures extérieures, peut contribuer à renforcer les capacités musculaires et à améliorer la posture. Des études récentes ont démontré l'efficacité de ce type d'intervention sur la réduction de la douleur et l'amélioration de la qualité de vie chez les travailleurs (140,152,156).

Par ailleurs, les outils numériques de prévention, tels que les applications smartphones de rappel d'exercices ou de suivi postural, offrent de nouvelles perspectives d'intervention personnalisée. L'outil « I-Preventive », testé en entreprise, illustre le potentiel de ces approches innovantes pour soutenir la prévention continue des TMS (142,157).

6.2.3.3 Prévention tertiaire : prise en charge médicale et sociale

La prévention tertiaire vise à limiter les complications et à favoriser le maintien en emploi des travailleurs affectés par des TMS chronique. Le recours à médecine physique et de réadaptation pour établir des programmes fondés sur l'activité physique, incluant des exercices de renforcement et d'étirement, ont démontré leur efficacité pour réduire l'intensité des douleurs et améliorer les capacités fonctionnelles (153,161).

En complément, le soutien psychologique et l'accompagnement social sont des dimensions essentielles pour éviter l'isolement, la démotivation ou la désinsertion professionnelle. Un suivi personnalisé, associé à des aménagements de poste ou à des horaires adaptés, permet de favoriser le retour et le maintien au travail des personnes concernées(160,162).

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Badri A, Boudreau-Trudel B, Souissi AS. Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? *Saf Sci.* 1 nov 2018;109:403-11.
2. Amira Omrane I. Prévalence et déterminants des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs chez les artisans tunisiens.
3. Woolf AD, Erwin J, March L. The need to address the burden of musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* avr 2012;26(2):183-224.
4. Moreira S, Criado MB, Santos PC, Ferreira MS, Gonçalves C, Machado J. Occupational Health: Physical Activity, Musculoskeletal Symptoms and Quality of Life in Computer Workers: A Narrative Review. *Healthcare.* 5 déc 2022;10(12):2457.
5. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl.* 19 déc 2021;396(10267):2006-17.
6. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, Sánchez-Riera L, Blyth FM, Woolf AD, et al. Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist.* avr 2016;56 Suppl 2:S243-255.
7. Woolf AD, Akesson K. Understanding the burden of musculoskeletal conditions. The burden is huge and not reflected in national health priorities. *BMJ.* 5 mai 2001;322(7294):1079-80.
8. Briggs AM, Woolf AD, Dreinhöfer K, Homb N, Hoy DG, Kopansky-Giles D, et al. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 1 mai 2018;96(5):366-8.
9. Black CM. Sickness absence and musculoskeletal disorders. *Rheumatol Oxf Engl.* févr 2012;51(2):204-5.
10. Russo F, Di Tecco C, Fontana L, Adamo G, Papale A, Denaro V, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders in Italian workers: is there an underestimation of the related occupational risk factors? *BMC Musculoskelet Disord.* 12 nov 2020;21(1):738.
11. Andrea Broughton. Eurofound (2004), La Commission consulte sur les troubles musculosquelettiques au travail , article. [Internet]. [cité 6 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/all/commission-consults-musculoskeletal-disorders-work>
12. K. Parkes , S. Carnell , E. Farmer Troubles musculosquelettiques, santé mentale et environnement de travail, rapport de recherche des dirigeants en santé et sécurité 316 HSE , Londres (2005).
13. Veale DJ, Woolf AD, Carr AJ. Chronic musculoskeletal pain and arthritis: impact, attitudes and perceptions. *Ir Med J.* 2008;101(7):208-10.
14. boukerma.z , hassad.s, tebbal f,abbassene s, hamadouche m. tms ou pathologie d'hypersollicitation musculo-squelettique : etude chez les travailleurs de la région de sétif. *journal algérien de médecine du travail*, 2007 ;12 : 14-20. -.
15. Benhassine W. Lombalgies et facteurs psychosociaux liés au travail chez le personnel soignant de la wilaya de Batna [DESM]. 2011.
16. Ghomari O, Beghdadli B, Taleb M, Kandouci AB, Descatha A, Roquelaure Y, et al. Surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en entreprises dans l'Ouest algérien. *Arch Mal Prof Environ.* 1 oct 2010;71(5):781-9.

17. Kilbom, Armstrong, Buckle, Fine, Hagberg null, Haring-Sweeney, et al. Musculoskeletal Disorders: Work-related Risk Factors and Prevention. *Int J Occup Environ Health*. juill 1996;2(3):239-46.
18. Grieco A, Molteni G, De Vito G, Sias N. Epidemiology of musculoskeletal disorders due to biomechanical overload. *Ergonomics*. sept 1998;41(9):1253-60.
19. Malchaire J, Cock N, Vergracht S. Review of the factors associated with musculoskeletal problems in epidemiological studies. *Int Arch Occup Environ Health*. mars 2001;74(2):79-90.
20. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol*. févr 2004;14(1):13-23.
21. Farioli A, Mattioli S, Quagliari A, Curti S, Violante FS, Coggon D. Musculoskeletal pain in Europe: the role of personal, occupational, and social risk factors. *Scand J Work Environ Health*. janv 2014;40(1):36-46.
22. Choobineh AR, Daneshmandi H, Aghabeigi M, Haghayegh A. Prevalence of musculoskeletal symptoms among employees of Iranian petrochemical industries: October 2009 to December 2012. *Int J Occup Environ Med*. oct 2013;4(4):195-204.
23. Kotti N, Hajjaji M, Saada I, Masmoudi ML, Jmal KH. Les facteurs de risque des lombalgies chez les conducteurs d'engins. *Arch Mal Prof Environ*. 1 juin 2016;77(3):574-5.
24. Bovenzi M, Hulshof CTJ. An Updated Review of Epidemiologic Studies on the Relationship Between Exposure to Whole-Body Vibration and Low Back Pain. *J Sound Vib*. 27 août 1998;215(4):595-611.
25. Sobeih TM, Salem O, Daraiseh N, Genaidy A, Shell R. Psychosocial factors and musculoskeletal disorders in the construction industry: a systematic review. *Theor Issues Ergon Sci*. 2006;7(3):329-44.
26. Leka S, Jain A, Organization WH. Health impact of psychosocial hazards at work: an overview. 2010;
27. Magnavita N, Elovainio M, De Nardis I, Heponiemi T, Bergamaschi A. Environmental discomfort and musculoskeletal disorders. *Occup Med Oxf Engl*. mai 2011;61(3):196-201.
28. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, Sánchez-Riera L, Blyth FM, Woolf AD, et al. Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist*. avr 2016;56 Suppl 2:S243-255.
29. Kibboua M, Korichi S. Risques Psychosociaux Au Travail: Notions Générales Et Cadre Juridique En Algérie. 67-857;2022. *مجلة العلوم الإنسانية*.
30. Kandi N, Zidelkhal H, Brahmia B. Facteurs et impact du stress professionnel: Cas d'un effectif de travailleurs de la commune de Bejaia. *Cah CEDIMES*. 2020;25.
31. Brage S, Ihlebaek C, Natvig B, Bruusgaard D. [Musculoskeletal disorders as causes of sick leave and disability benefits]. *Tidsskr Den Nor Laegeforening Tidsskr Prakt Med Ny Raekke*. 2 déc 2010;130(23):2369-70.
32. Fassier JB. Prévalence, coûts et enjeux sociétaux de la lombalgie. *Rev Rhum*. 1 mars 2011;78:S38-41.
33. Gjesdal S, Bratberg E, Mæland JG. Gender differences in disability after sickness absence with musculoskeletal disorders: five-year prospective study of 37,942 women and 26,307 men. *BMC Musculoskelet Disord*. 7 févr 2011;12:37.

34. Riccò M, Cattani S, Gualerzi G, Signorelli C. Work with visual display units and musculoskeletal disorders: A cross-sectional study. *Med Pr.* 22 déc 2016;67(6):707-19.
35. Wang PC, Rempel DM, Harrison RJ, Chan J, Ritz BR. Work-organisational and personal factors associated with upper body musculoskeletal disorders among sewing machine operators. *Occup Environ Med.* déc 2007;64(12):806-13.
36. Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J.* 2008;8(1):8-20.
37. Depont F, Hunsche E, Abouelfath A, Diatta T, Addra I, Grelaud A, et al. Medical and non-medical direct costs of chronic low back pain in patients consulting primary care physicians in France. *Fundam Clin Pharmacol.* févr 2010;24(1):101-8.
38. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B. Costs of back pain in Germany. *Eur J Pain Lond Engl.* mars 2009;13(3):280-6.
39. Nachemson. Epidemiology of neck and back pain.
40. Black CM. Sickness absence and musculoskeletal disorders. *Rheumatol Oxf Engl.* févr 2012;51(2):204-5.
41. Shikdar AA. Identification of Ergonomic Issues That Affect Workers in Oilrigs in Desert Environments. *Int J Occup Saf Ergon.* 1 janv 2004;10(2):169-77.
42. Choobineh A, Sani GP, Rohani MS, Pour MG, Neghab M. Perceived demands and musculoskeletal symptoms among employees of an Iranian petrochemical industry. *Int J Ind Ergon.* 1 sept 2009;39(5):766-70.
43. Choobineh AR, Daneshmandi H, Aghabeigi M, Haghayegh A. Prevalence of Musculoskeletal Symptoms among Employees of Iranian Petrochemical Industries: October 2009 to December 2012. *Int J Occup Env Med IJOEM.* 15 oct 2013;4(4 October):253-195-204.
44. Lerouge L. Regard comparé sur la prévention des TMS dans les pays francophones (France, Belgique, Suisse, Québec, Algérie). In 2011 [cité 21 févr 2022]. Disponible sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00603912>
45. Buchbinder R, Jolley D, Wyatt M. Population based intervention to change back pain beliefs and disability: three part evaluation. *BMJ.* 23 juin 2001;322(7301):1516-20.
46. Robson LS, Stephenson CM, Schulte PA, Amick BC, Irvin EL, Eggerth DE, et al. A systematic review of the effectiveness of occupational health and safety training. *Scand J Work Environ Health.* mai 2012;38(3):193-208.
47. Ghomari O, Beghdadli B, Kandouci A. Les enjeux de la surveillance des TMS en Algérie. In 2011 [cité 16 févr 2022]. Disponible sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00602144>
48. Selmane MHE, Lahoucine LH, Benmessaoud H. Diagnostic de risque des troubles musculosquelettiques du membre supérieur dans une entreprise d'emballage métallique. 11 الوقاية والأرغونوميا. *2022;16(3):101-15.*
49. Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) : solutions, causes et prévention [Internet]. Disponible sur: <https://be.thuasne.com/fr/nos-expertises/traumatismes-et-troubles-musculo-squelettiques>
50. Leroux P. Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un

livret illustré d'exercices à destination des praticiens. 23 oct 2015;65.

51. Loppinet M, Aptel M. Les TMS dans la filière viande. Revue de la littérature. [Internet] [report]. Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS); 1997 [cité 9 janv 2026]. p. 58 p., ill.bibliogr. Disponible sur: <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01420135>
52. Coutarel F, Daniellou F, Dugué B. La prévention des troubles musculo-squelettiques : quelques enjeux épistémologiques. Activités [Internet]. 2 avr 2005 [cité 15 janv 2026];02(1). Disponible sur: <https://journals.openedition.org/activites/1550>
53. Troubles musculosquelettiques (TMS). Ce qu'il faut retenir - Risques - INRS [Internet]. [cité 9 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>
54. Moisan S, Caroly S, Juret I, Brinon C, Josselin V, Guiho-Bailly M, et al. Prévenir les troubles musculosquelettiques chez les soignants : connaître les expositions et étude des outils d'aide à la manutention. Arch Mal Prof Environ - ARCH MAL PROF Env. 1 févr 2009;70:13-27.
55. Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, Caffier G, Liebers F, Steinberg U. Protecting Workers' Health Series No. 5: Preventing musculoskeletal disorders in the workplace. 2003.
56. Yves R, Audrey P, Bernard F, Alexis D. Pathologies professionnelles musculo-squelettiques : priorité à la prévention et à la coordination des prises en charge", publié dans La Revue du Praticien, volume 64, numéro 3, en 2014.
57. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. CCHST: Troubles musculo-squelettiques liés au travail (TMSLT) [Internet]. 2025 [cité 9 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.cchst.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
58. Masson E. EM-Consulte. [cité 9 janv 2026]. Actualités concernant les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en relation avec le travail répétitif. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1299896/actualites-concernant-les-troubles-musculo-squelet>
59. ILO – Encyclopaedia of Occupational Health and Safety.
60. Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs.
61. Desmeules F, Roy JS, Dyer JO, Frémont P, Dionne C, MacDermid JC, et al. Les lésions professionnelles de la coiffe des rotateurs de l'épaule : optimiser la prise en charge des travailleurs et favoriser le retour au travail. Rapp Rech Sci. 1 janv 2021;
62. A.Pichene-Houard. Pathologies de la coiffe des rotateurs dans un contexte professionnel : particularités et problématique du retour à l'emploi - Article - INRS.
63. Dumusc A, Zufferey P. Tendinopathies du coude. Rev Med Suisse. 11 mars 2015;465:591-5.
64. Sancerne A, Kaux JF. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. J Traumatol Sport. 1 déc 2015;32(4):223-8.
65. Lai WC, Erickson BJ, Mlynarek RA, Wang D. Chronic lateral epicondylitis: challenges and solutions. Open Access J Sports Med. 30 oct 2018;9:243-51.
66. Paillard P. Symptômes et diagnostic de la rupture coiffe des rotateurs.

67. Cohen G, Masmajeun E. Surgical treatment of cubital tunnel syndrome. About 50 cases. 2008.
68. Compressions du nerf radial au coude - ScienceDirect [Internet]. [cité 10 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1297320304001143>
69. Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. Syndrome du tunnel cubital - Troubles musculosquelettiques et du tissu conjonctif.
70. Masson E. EM-Consulte. [cité 10 janv 2026]. Les paralysies du nerf interosseux postérieur. À propos de 18 cas et revue de la littérature. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/700640/les-paralysies-du-nerf-interosseux-posterieur-a-pr>
71. Clavert P, Lutz JC, Adam P, Wolfram-Gabel R, Liverneaux P, Kahn JL. Frohse's arcade is not the exclusive compression site of the radial nerve in its tunnel. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. avr 2009;95(2):114-8.
72. Ténosynovite de De Quervain - EM consulte [Internet]. [cité 10 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/704001/tenosynovite-de-de-quervain>
73. Ténosynovite de De Quervain | Fiche santé HCL2024 Hospices Civils de Lyon Mentions légales | [Internet]. Disponible sur: <https://www.chu-lyon.fr/tenosynovite-de-de-quervain>
74. Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. Syndrome du canal carpien - Troubles musculosquelettiques et du tissu conjonctif.
75. Masson E. EM-Consulte. [cité 10 janv 2026]. Compression du nerf ulnaire à la loge de Guyon. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/29117/compression-du-nerf-ulnaire-a-la-loge-de-guyon>
76. Blum A, Faivre S, Zabel J, Dap F, Dau G. Atteintes de la loge hypothénar dans le cadre des maladies professionnelles. *France*; 2005.
77. Shen SC, House RA. Hand-arm vibration syndrome: What family physicians should know. *Can Fam Physician Med Fam Can*. mars 2017;63(3):206-10.
78. Bernard BP. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back [Internet]. 1997 [cité 10 janv 2026]. Disponible sur: <https://stacks.cdc.gov>
79. Vibrations main-bras et risque de maladies vasculaires et neurologiques : revue systématique et méta-analyse - PubMed [Internet]. [cité 11 janv 2026]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28704466/>
80. Schweigert M. The relationship between hand-arm vibration and lower extremity clinical manifestations: a review of the literature. *Int Arch Occup Environ Health*. mars 2002;75(3):179-85.
81. Vibrations transmises aux membres supérieurs. Effets sur la santé - Risques - INRS [Internet]. [cité 11 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/vibration-membres-superieurs/effets-sante.html>
82. mediweb. Syndrome du canal Carpien | Alpillles Luberon Orthopédie [Internet]. Chirurgien orthopédiste Cavaillon | Cabinet d'orthopédie Vaucluse | Alpillles Luberon Orthopédie. 2023. Disponible sur: <https://alpillles-luberon-orthopedie.com/interventions/main/syndrome-du-canal-carpien/>
83. Gouvernement du Canada C canadien d'hygiène et de sécurité au travail. CCHST: Vibrations - Effets sur la santé [Internet]. 2025 [cité 11 janv 2026]. Disponible sur:

https://www.cchst.ca/oshanswers/phys_agents/vibration/vibration_effects.html

84. Färkkilä M, Aatola S, Starck J, Korhonen O, Pyykkö I. Hand-grip force in lumberjacks: two-year follow-up. *Int Arch Occup Environ Health*. 1986;58(3):203-8.
85. McGeoch KL, Gilmour WH. Cross sectional study of a workforce exposed to hand-arm vibration: with objective tests and the Stockholm workshop scales. *Occup Environ Med*. janv 2000;57(1):35-42.
86. Cooke RA. Hypothenar hammer syndrome: a discrete syndrome to be distinguished from hand-arm vibration syndrome. *Occup Med Oxf Engl*. août 2003;53(5):320-4.
87. Gaylis H, Kushlick AR. The hypothenar hammer syndrome. *South Afr Med J Suid-Afr Tydskr Vir Geneesk*. 31 janv 1976;50(5):125-7.
88. Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, Colosio C, Daams JG, Kc P, et al. The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int*. mai 2021;150:106349.
89. Anamorphik. Maladies neuromusculaires [Internet]. FFN. 2024 [cité 11 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.ffn-neurologie.fr/maladies/maladies-neuromusculaires/>
90. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *Eur J Pain Lond Engl*. févr 2021;25(2):275-95.
91. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet Lond Engl*. 4 févr 2012;379(9814):482-91.
92. Masson E. EM-Consulte. [cité 11 janv 2026]. Bilan du rachis cervical. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/223376/bilan-du-rachis-cervical>
93. Amstutz C, Mahitchi E, Waldburger M. [Diagnostic pitfalls about a specific case of low back pain]. *Rev Med Suisse*. 28 janv 2009;5(188):275-9.
94. Masson E. EM-Consulte. [cité 11 janv 2026]. Troubles musculosquelettiques chez le personnel soignant des urgences. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1214088/troubles-musculosquelettiques-chez-le-personnel-so>
95. Tarabay B, Abdallah Y, Kobaiter-Maarrawi S, Yammine P, Maarrawi J. Décompression microchirurgicale et syndrome canalaire idiopathique du sciatique poplité externe. *Neurochirurgie*. 1 juin 2018;64(3):222-3.
96. Jensen LK, Eenberg W. Occupation as a risk factor for knee disorders. *Scand J Work Environ Health*. juin 1996;22(3):165-75.
97. King D, Yakubek G, Chughtai M, Khlopas A, Saluan P, Mont MA, et al. Quadriceps tendinopathy: a review-part 1: epidemiology and diagnosis. *Ann Transl Med*. févr 2019;7(4):71.
98. Sancerne A, Kaux JF. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. *J Traumatol Sport*. 1 déc 2015;32(4):223-8.
99. Sharma: Occupational exposures and related health...
100. Gulseren D. Physical hazards, musculoskeletal pain, and job control: Multilevel results from the

European Social Survey. *Saf Sci*. 1 déc 2022;156:105901.

101. Soo SY, Ang WS, Chong CH, Tew IM, Yahya NA. Occupational ergonomics and related musculoskeletal disorders among dentists: A systematic review. *WORK*. 14 févr 2023;74(2):469-76.
102. Ali: Prevalence of musculoskeletal disorders among. [Internet]. Disponible sur: Ali
103. Demissie B, Bayih ET, Demmelash AA. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. *Heliyon*. 22 janv 2024;10(3):e25075.
104. Rahman MS, Sakamoto J. The risk factors for the prevalence of work-related musculoskeletal disorders among construction workers: a review. *J Appl Res Ind Eng*. 1 juin 2024;11(2):155-65.
105. Gorce P, Jacquier-Bret J. Global prevalence of musculoskeletal disorders among physiotherapists: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 4 avr 2023;24:265.
106. Al-Hourani Z, Nazzal M, Khader Y, Almhdawi K, Bibars AR. Work-related musculoskeletal disorders among Jordanian dental technicians: Prevalence and associated factors. *Work Read Mass*. 2017;56(4):617-23.
107. Bethge M. [Work-Related Medical Rehabilitation]. *Rehabil*. févr 2017;56(1):14-21.
108. Darrieux MC. Ergonomie professionnelle du chirurgien-dentiste: « de l'historique à la tendance de l'exercice au 21ème siècle » [Thèse d'exercice]. [1971-2013, France]: Université Bordeaux-II; 2008.
109. Bodin J. Déterminants professionnels des troubles musculo-squelettiques de l'épaule : intérêt de la prise en compte des facteurs organisationnels. 2017.
110. Apfel M, Lafaurie S, Tronchet L, Atain-Kouadio JJ. OREGÉ : un outil simple d'évaluation des facteurs de risque biomécaniques de TMS du membre supérieur. [Internet]. Institut National de Recherche et de Sécurité(INRS); 2000 [cité 11 janv 2026] p. 122p. Report No.: Notes scientifiques et techniques NS 196. Disponible sur: <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01431656>
111. Masson E. EM-Consulte. [cité 11 janv 2026]. Facteurs de risque des troubles musculosquelettiques dans une population de dentistes tunisiens. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1562727/facteurs-de-risque-des-troubles-musculosquelettiqu>
112. Masson E. EM-Consulte. [cité 11 janv 2026]. Physiologie du vieillissement. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/281656/physiologie-du-vieillessement>
113. Epicondylite [Internet]. Paris Clinique Docteur Gilles Cohen. [cité 11 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.chirurgiemain-epaule.com/epicondylite/>
114. Kergoat D. Karen Messing—La santé des travailleuses. La science est-elle aveugle? Remue-ménage. Montréal. Québec. Octarès Editions Toulouse. 2000. Livre paru sous le titre One-Eyed Science. Occupational Health and Women Workers. Temple University Press. 1998. *Cah Genre*. 2000;28(1):163-5.
115. Les troubles musculo-squelettiques du cou et des membres supérieurs chez les professionnels de santé : facteurs associés et impact sur la qualité de vie. *ResearchGate*. 7 août 2025;
116. Yamalik N. Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. *Int Dent J*. févr 2007;57(1):45-54.
117. Jacque C, Thurin JM. Stress, immunité et physiologie du système nerveux. *médecine/sciences*. 1 nov

2002;18(11):1160-6.

118. Carayon P, Smith MJ, Haims MC. Work organization, job stress, and work-related musculoskeletal disorders. *Hum Factors*. déc 1999;41(4):644-63.
119. Gerling A, Aublet-Cuvelier A. Diagnostic ergonomique de risque de TMS. Cas d'une entreprise de petit équipement domestique. [Internet] [report]. Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS); 2002 [cité 12 janv 2026]. p. 130 p., ill.bibliogr. Disponible sur: <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01420155>
120. Kilbom A. Assessment of physical exposure in relation to work-related musculoskeletal disorders-- what information can be obtained from systematic observations? *Scand J Work Environ Health*. 1994;20 Spec No:30-45.
121. Travail au froid. Ce qu'il faut retenir - Risques - INRS [Internet]. [cité 12 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/froid/ce-qu-il-faut-retenir.html>
122. Mork R, Falkenberg HK, Fostervold KI, Thorud HMS. Visual and psychological stress during computer work in healthy, young females—physiological responses. *Int Arch Occup Environ Health*. 2018;91(7):811-30.
123. Osterhaus W, Hemphälä H, Nylén P. Lighting at computer workstations. *Work Read Mass*. 2015;52(2):315-28.
124. Tableaux des maladies professionnelles en algérie pdf sciences et mathématiques.
125. Schulte PA. Characterizing the Burden of Occupational Injury and Disease. *J Occup Environ Med*. juin 2005;47(6):607.
126. Mischke C, Verbeek JH, Job J, Morata TC, Alvesalo-Kuusi A, Neuvonen K, et al. Occupational safety and health enforcement tools for preventing occupational diseases and injuries. *Cochrane Database Syst Rev*. 30 août 2013;2013(8):CD010183.
127. Frick K, Kempa V. Les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail: quand sont-ils bons pour votre santé. *Brux Inst Synd Eur ETUI* [Internet]. 2011 [cité 20 févr 2025]; Disponible sur: <https://www.etui.org/sites/default/files/rapport-119-FR.pdf>
128. Archer R, Borthwick K, Travers M, Ruschena L. *WHS: A Management Guide*. Cengage AU; 2017. 414 p.
129. Hwang Q, Yao M, Li S, Wang F, Li Z, Liu T. Research on occupational health and safety management in the context of big data. *Front Public Health*. 2 déc 2024;12:1514996.
130. Viscusi. *Economics of regulation and antitrust*.
131. Valdez HE, Chini AR. ISO14000 standards and the US construction industry. *Environ Pract*. 2002;4(4):210-9.
132. Safety and health at work | International Labour Organization [Internet]. 2024 [cité 18 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work>
133. Orikpete OF, Ewim DRE. Adoption of occupational health and safety as a fundamental human right and its implications for Nigerian workers. *Int J Occup Saf Health*. 4 juill 2023;13(3):396-408.

134. Diener: Measuring quality of life: Economic, social,... - Google Scholar.
135. Mello. As dimensões da qualidade de vida no trabalho.
136. Robroek SJ, van Lenthe FJ, van Empelen P, Burdorf A. Determinants of participation in worksite health promotion programmes: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 20 mai 2009;6:26.
137. Mascarenhas CHM, Prado FO, Fernandes MH. [Factors associated with the quality of life of community health agents]. *Cienc Saude Coletiva.* mai 2013;18(5):1375-86.
138. Nogueira. Programa Nacional de Saúde Ocupacional.
139. Global Recommendations on Physical Activity for Health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [cité 16 févr 2025]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057/>
140. Moreira S, Ferreira MS, Criado MB, Machado J, Mesquita C, Lopes S, et al. Occupational Health: Does Compliance with Physical Activity Recommendations Have a Preventive Effect on Musculoskeletal Symptoms in Computer Workers? A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health.* 16 juill 2021;18(14):7604.
141. Moreira S, Criado MB, Ferreira MS, Machado J, Gonçalves C, Clemente FM, et al. Positive Effects of an Online Workplace Exercise Intervention during the COVID-19 Pandemic on Quality of Life Perception in Computer Workers: A Quasi-Experimental Study Design. *Int J Environ Res Public Health.* 7 mars 2022;19(5):3142.
142. Lanhers C, Pereira B, Garde G, Maublant C, Dutheil F, Coudeyre E. Evaluation of ‘I-Preventive’: a digital preventive tool for musculoskeletal disorders in computer workers—a pilot cluster randomised trial. *BMJ Open.* 22 sept 2016;6(9):e011304.
143. Gunendi. The effect of ergonomic arrangements accompanyin.
144. Beneli. Efeitos de um programa de ginástica laboral.
145. Stockwell S, Trott M, Tully M, Shin J, Barnett Y, Butler L, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: a systematic review. *BMJ Open Sport — Exerc Med.* 1 févr 2021;7(1):e000960.
146. Rodríguez-Nogueira Ó, Leirós-Rodríguez R, Benítez-Andrades JA, Álvarez-Álvarez MJ, Marqués-Sánchez P, Pinto-Carral A. Musculoskeletal Pain and Teleworking in Times of the COVID-19: Analysis of the Impact on the Workers at Two Spanish Universities. *Int J Environ Res Public Health.* janv 2021;18(1):31.
147. Executive Summary. In: Global Recommendations on Physical Activity for Health [Internet]. World Health Organization; 2010 [cité 16 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305060/>
148. Vandekerckhove. Musculoskeletal disorders and psychosocia.
149. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* déc 2020;54(24):1451-62.
150. Comper MLC, Padula RS. The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal

- disorders: protocol of a cluster randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 22 mai 2014;15:170.
151. Nguyen TM, Nguyen VH, Kim JH. Physical Exercise and Health-Related Quality of Life in Office Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 5 avr 2021;18(7):3791.
 152. Abdin S, Welch RK, Byron-Daniel J, Meyrick J. The effectiveness of physical activity interventions in improving well-being across office-based workplace settings: a systematic review. *Public Health*. juill 2018;160:70-6.
 153. Gobbo S, Bullo V, Bergamo M, Duregon F, Vendramin B, Battista F, et al. Physical Exercise Is Confirmed to Reduce Low Back Pain Symptoms in Office Workers: A Systematic Review of the Evidence to Improve Best Practices in the Workplace. *J Funct Morphol Kinesiol*. 5 juill 2019;4(3):43.
 154. Rasotto C, Bergamin M, Sieverdes JC, Gobbo S, Alberton CL, Neunhaeuserer D, et al. A tailored workplace exercise program for women at risk for neck and upper limb musculoskeletal disorders: a randomized controlled trial. *J Occup Environ Med*. févr 2015;57(2):178-83.
 155. Shariat A, Ghannadi S, Anastasio AT, Rostad M, Cleland JA. Novel stretching and strength-building exercise recommendations for computer-based workers during the COVID-19 quarantine. *Work Read Mass*. 2020;66(4):739-49.
 156. Holzgreve F, Maltry L, Lampe J, Schmidt H, Bader A, Rey J, et al. The office work and stretch training (OST) study: an individualized and standardized approach for reducing musculoskeletal disorders in office workers. *J Occup Med Toxicol Lond Engl*. 2018;13:37.
 157. Louw S, Makwela S, Manas L, Meyer L, Terblanche D, Brink Y. Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *South Afr J Physiother*. 28 nov 2017;73(1):392.
 158. Suni JH, Rinne M, Tokola K, Mänttari A, Vasankari T. Effectiveness of a standardised exercise programme for recurrent neck and low back pain: a multicentre, randomised, two-arm, parallel group trial across 34 fitness clubs in Finland. *BMJ Open Sport — Exerc Med*. 6 août 2017;3(1):e000233.
 159. Taulaniemi A, Kankaanpää M, Tokola K, Parkkari J, Suni JH. Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers; secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 13 juill 2019;20(1):328.
 160. Prall J, Ross M. The management of work-related musculoskeletal injuries in an occupational health setting: the role of the physical therapist. *J Exerc Rehabil*. 26 avr 2019;15(2):193-9.
 161. Kelly: Exercise therapy and work-related musculoskeletal.
 162. Serra MVGB, Camargo PR, Zaia JE, Tonello MGM, Quemelo PRV. Effects of physical exercise on musculoskeletal disorders, stress and quality of life in workers. *Int J Occup Saf Ergon JOSE*. mars 2018;24(1):62-7.
 163. Golden SD, Earp JAL. Social ecological approaches to individuals and their contexts: twenty years of health education & behavior health promotion interventions. *Health Educ Behav Off Publ Soc Public Health Educ*. juin 2012;39(3):364-72.
 164. GTP en bref | Entreprise Nationale de Grands Travaux Pétroliers [Internet]. [cité 30 juill 2025]. Disponible sur: <https://www.engtp.com/notre-compagnie/gtp-en-bref/>

165. Contexte de Hassi R'mel environnementale - Recherche Google.
166. Lwanga: Sample size determination in health studies:... - Google Scholar.
167. de Barros ENC, Alexandre NMC. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev.* juin 2003;50(2):101-8.
168. Hypertension artérielle [Internet]. [cité 2 août 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
169. Diabète [Internet]. [cité 2 août 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
170. Calcul calorique : Valeur MET (Metabolic Equivalent of Task) ? Regivia. 2024.
171. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine [Internet]. [cité 2 août 2025]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=pr%C3%A9valence>
172. Shah D. Healthy worker effect phenomenon. *Indian J Occup Environ Med.* août 2009;13(2):77-9.
173. Baromètre Algérie: Enquête Nationale Sur La Prise En Charge Des Personnes Diabétiques | Request Pdf. ResearchGate. 6 août 2025;
174. Algeria [Internet]. Diabetes Atlas. [cité 12 déc 2025]. Disponible sur: <https://diabetesatlas.org/data-by-location/country/algeria/>
175. Jacquier-Bret J, Gorce P. Prevalence of Body Area Work-Related Musculoskeletal Disorders among Healthcare Professionals: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2 janv 2023;20(1):841.
176. Waongenngarm: Perceived musculoskeletal discomfort... - Google Scholar.
177. Baker R, Coenen P, Howie E, Williamson A, Straker L. The Short Term Musculoskeletal and Cognitive Effects of Prolonged Sitting During Office Computer Work. *Int J Environ Res Public Health.* août 2018;15(8):1678.
178. Ye S, Jing Q, Wei C, Lu J. Risk factors of non-specific neck pain and low back pain in computer-using office workers in China: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 11 avr 2017;7(4):e014914.
179. Parot-Schinkel E. Etude des troubles musculo-squelettiques multi-sites : données en population salariée dans les Pays de la Loire [phdthesis]. Université d'Angers; 2012.
180. Caruso C, Waters T. A Review of Work Schedule Issues and Musculoskeletal Disorders with an Emphasis on the Healthcare Sector. *Ind Health.* 1 janv 2009;46:523-34.
181. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol.* févr 2004;14(1):13-23.
182. Crescenzo P. An ancient theory for a current problem [Review of the book *Healthy Work: Stress, productivity and the reconstruction of working life*, by RA Karasek & T. Theorell]. *J Health Soc Sci.* 2016;1(3):287-92.
183. Bispo LGM, Moreno CF, Silva GH de O, Albuquerque NLB de, Silva JMN da. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A study in the inner regions of Alagoas and Bahia. *Saf Sci.* 1 sept 2022;153:105804.

184. Lipscomb JA, Trinkoff AM, Geiger-Brown J, Brady B. Work-schedule characteristics and reported musculoskeletal disorders of registered nurses. *Scand J Work Environ Health*. déc 2002;28(6):394-401.
185. OMS-MINSANPF. Enquête sur les facteurs de risque des MNT à Madagascar suivant l'approche STEP-wise de l'OMS. 2006 - Recherche Google.
186. De Kok: Work-related musculoskeletal disorders: prevalenc.

8. ANNEXE

La santé musculo-squelettique - Partie 1 : Informations générales

BA Bloc A

1. Date d'aujourd'hui :

Jour Mois

Année

2. Sexe :

1. Féminin 2. Masculin

3. En quelle année êtes-vous né(e) ?

4. Quel emploi occupez-vous actuellement dans l'entreprise ? _____

5. Dans quel département travaillez-vous ?

6. Depuis combien d'années et de mois faites-vous le travail que vous effectuez actuellement ?

Années Mois

7. Depuis combien d'années et de mois travaillez-vous dans cette entreprise ?

Années Mois

BB Bloc B

8. Votre emploi est-il permanent ou occasionnel ?

1. Permanent 2. Occasionnel

9. Travaillez-vous à temps complet ou à temps partiel ?

1. Complet 2. Partiel

10. Votre horaire est-il régulier ou variable ?

1. Régulier 2. Variable

11. Durant quel quart de travail travaillez-vous ?

1. Jour 3. Nuit
2. Soir 4. Rotation entre différents quarts

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

Heures/Semaine

13. En moyenne, combien de jours travaillez-vous par semaine ? (encerclez la réponse)

1 2 3 4 5 6 7 jours

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

1. Non 2. Oui

BC Bloc C

15. Quelle est votre taille ?

Pieds Pouces
ou

Centimètres

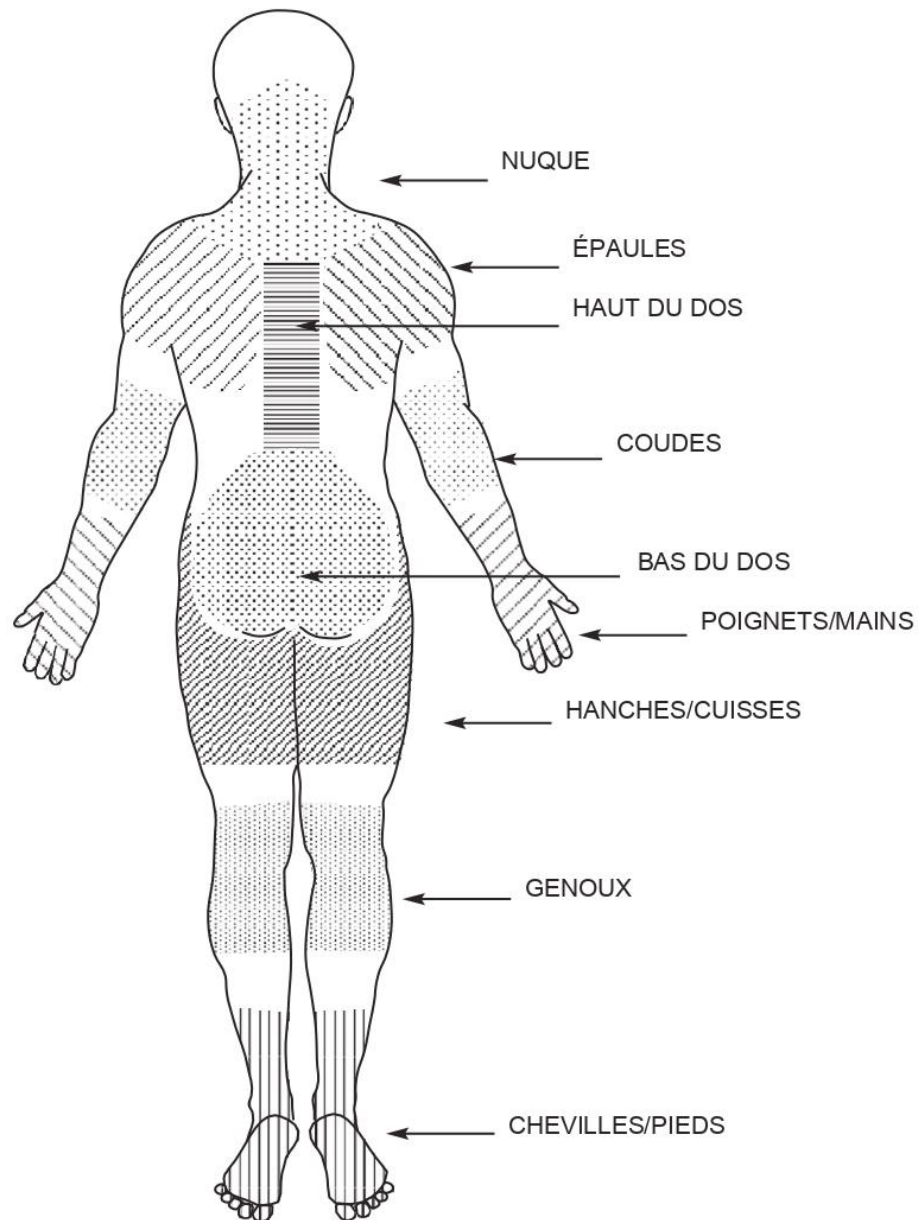
16. Quel est votre poids ?

Livres ou Kilogrammes

17. Êtes-vous droitier ou gaucher ?

1. Droitier
2. Gaucher
3. Les deux

La santé musculo-squelettique - Partie 2 : Sommaire

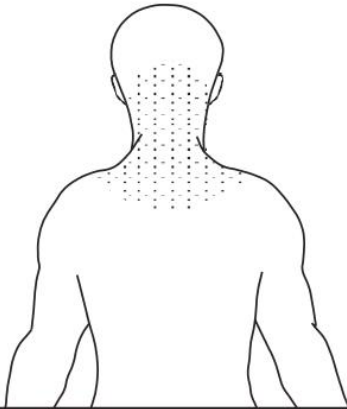


Cette figure vous donne des repères pour répondre aux questions de la page suivante

Cette figure représente l'emplacement approximatif des différentes parties du corps considérées dans ce questionnaire. Les limites ne sont pas définies d'une manière précise et certaines parties se chevauchent. À vous de décider dans quelle(s) région(s) corporelle(s) se situe(nt) les problèmes que vous ressentez ou que vous avez ressentis.

La santé musculo-squelettique - Partie 2 : Sommaire

<i>Complétez cette colonne en entier, même si vous n'avez pas eu de problème</i>		<i>Complétez ces deux colonnes pour les régions corporelles où vous avez eu des problèmes</i>	
1. Avez-vous eu, au cours des <u>12 derniers mois</u> , des problèmes (courbatures, douleurs, gênes) aux régions corporelles suivantes :		2. Est-ce que ce problème vous a empêché, <u>au cours des 12 derniers mois</u> , d'effectuer votre travail habituel ?	3. Avez-vous eu à un moment donné ce problème au cours des <u>7 derniers jours</u> ?
NC	NUQUE-COU		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
EP	ÉPAULES		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui, à l'épaule droite 3. <input type="checkbox"/> Oui, à l'épaule gauche 4. <input type="checkbox"/> Oui, aux deux épaules	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
CO	COUDES		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui, au coude droit 3. <input type="checkbox"/> Oui, au coude gauche 4. <input type="checkbox"/> Oui, aux deux coudes	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
PM	POIGNETS / MAINS		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui, au poignet/main droit 3. <input type="checkbox"/> Oui, au poignet/main gauche 4. <input type="checkbox"/> Oui, aux deux poignets/mains	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
HD	HAUT DU DOS (RÉGION DORSALE)		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
BD	BAS DU DOS (RÉGION LOMBAIRE)		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
HC	HANCHES/CUISSSES (D'UN OU DES DEUX CÔTÉS)		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
GE	GENOUX (D'UN OU DES DEUX CÔTÉS)		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
CP	CHEVILLES/PIEDS (D'UN OU DES DEUX CÔTÉS)		
	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui	1. <input type="checkbox"/> Non 2. <input type="checkbox"/> Oui
SO		3	



LA NUQUE - LE COU

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes à la nuque (courbatures, douleurs, gênes) ?
1. Non 2. Oui
Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante
2. Vous êtes-vous déjà blessé à la nuque lors d'un accident ?
1. Non 2. Oui
3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes à la nuque ?
1. Non 2. Oui

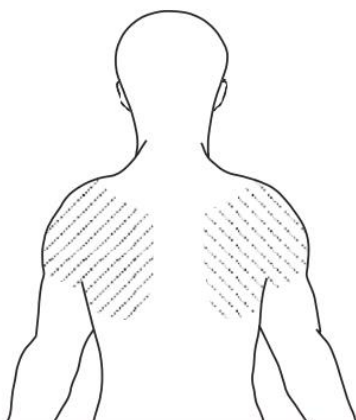
Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes à la nuque ?
1. Non 2. Oui
Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante
5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes à la nuque au cours des 12 derniers mois ?
1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes à la nuque, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?
 - a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?
1. Non 2. Oui
 - b. Activités de loisir ?
1. Non 2. Oui
7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes à la nuque vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?
 1. 0 jour
 2. 1 à 7 jours
 3. 8 à 30 jours
 4. + de 30 jours
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes à la nuque ?
1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème à la nuque au cours des 7 derniers jours ?
1. Non 2. Oui



LES ÉPAULES

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes à l'épaule (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé à l'épaule lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, à l'épaule droite
3. Oui, à l'épaule gauche
4. Oui, aux deux épaules

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes à l'épaule ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes à l'épaule ?

1. Non 2. Oui, à l'épaule droite
3. Oui, à l'épaule gauche
4. Oui, aux deux épaules

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes à l'épaule au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes à l'épaule, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes à l'épaule vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

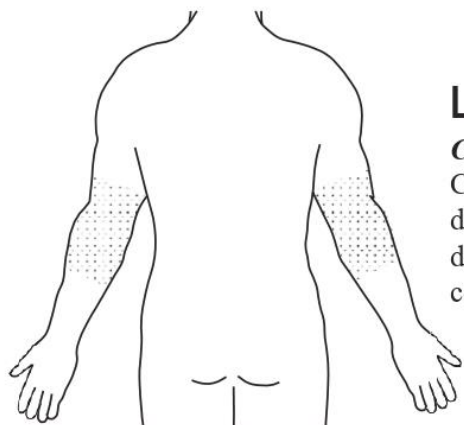
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes à l'épaule ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème à l'épaule au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, à l'épaule droite
3. Oui, à l'épaule gauche
4. Oui, aux deux épaules



LES COUDES

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au coude (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au coude lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, au coude droit
3. Oui, au coude gauche
4. Oui, aux deux coudes

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au coude ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au coude ?

1. Non 2. Oui, au coude droit
3. Oui, au coude gauche
4. Oui, aux deux coudes

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au coude au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au coude, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au coude vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

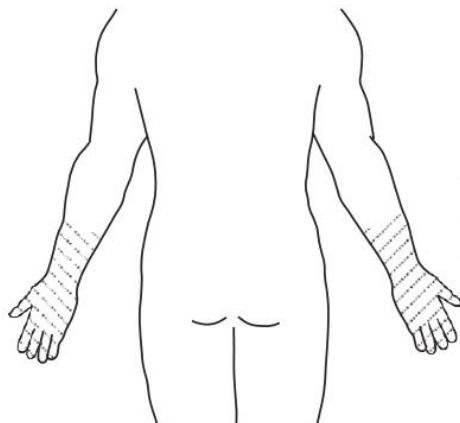
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au coude ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au coude au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, au coude droit
3. Oui, au coude gauche
4. Oui, aux deux coudes



LES POIGNETS/MAINS

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au poignet/main (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au poignet/main lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, au poignet/main droit
3. Oui, au poignet/main gauche
4. Oui, aux deux poignets/mains

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au poignet/main ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au poignet/main ?

1. Non 2. Oui, au poignet/main droit
3. Oui, au poignet/main gauche
4. Oui, aux deux poignets/mains

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au poignet/main au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au poignet/main, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au poignet/main vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

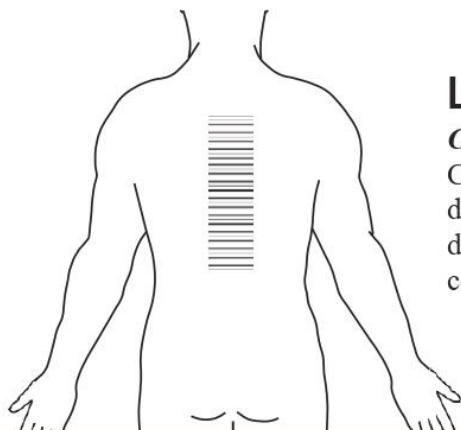
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au poignet/main ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au poignet/main au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, au poignet/main droit
3. Oui, au poignet/main gauche
4. Oui, aux deux poignets/mains



LE HAUT DU DOS

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au haut du dos (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au haut du dos lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au haut du dos ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au haut du dos ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au haut du dos au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au haut du dos, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au haut du dos vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

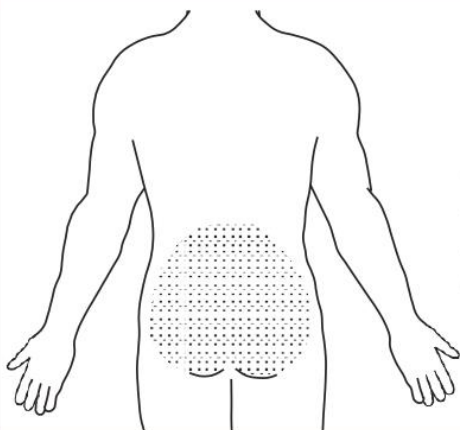
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au haut du dos ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au haut du dos au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui



LE BAS DU DOS

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au bas du dos (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au bas du dos lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au bas du dos ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au bas du dos ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au bas du dos au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au bas du dos, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au bas du dos vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

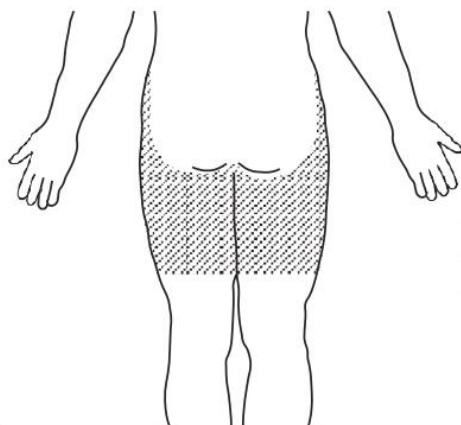
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au bas du dos ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au bas du dos au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui



LES HANCHES/CUISSES

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes à la hanche/cuisse (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé à la hanche/cuisse lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, à la hanche/cuisse droite
3. Oui, à la hanche/cuisse gauche
4. Oui, aux deux hanches/cuisses

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes à la hanche/cuisse ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes à la hanche/cuisse ?

1. Non 2. Oui, à la hanche/cuisse droite
3. Oui, à la hanche/cuisse gauche
4. Oui, aux deux hanches/cuisses

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes à la hanche/cuisse au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes à la hanche/cuisse, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?
1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes à la hanche/cuisse vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

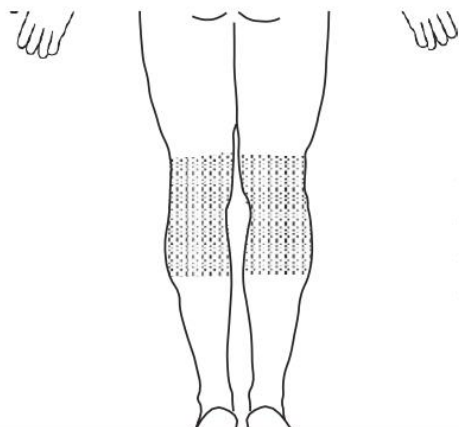
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes à la hanche/cuisse ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème à la hanche/cuisse au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, à la hanche/cuisse droite
3. Oui, à la hanche/cuisse gauche
4. Oui, aux deux hanches/cuisses



LES GENOUX

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au genou (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au genou lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, au genou droit
3. Oui, au genou gauche
4. Oui, aux deux genoux

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au genou ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au genou ?

1. Non 2. Oui, au genou droit
3. Oui, au genou gauche
4. Oui, aux deux genoux

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au genou au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au genou, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?

1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au au genou vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

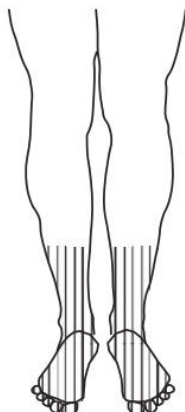
8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au genou ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au genou au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, au genou droit
3. Oui, au genou gauche
4. Oui, aux deux genoux



LES CHEVILLES/PIEDS

Comment répondre au questionnaire :

Ce dessin montre l'emplacement approximatif de la région du corps dont il est question. Limitez-vous à cette zone et ne tenez pas compte des douleurs que vous pouvez ressentir aux régions adjacentes du corps.

Au cours de votre vie

1. Avez-vous déjà ressenti des problèmes au cheville/pied (courbatures, douleurs, gênes) ?

1. Non 2. Oui

Si vous avez répondu Non à la question 1, passez directement à la page suivante

2. Vous êtes-vous déjà blessé au cheville/pied lors d'un accident ?

1. Non 2. Oui, au cheville/pied droit
3. Oui, au cheville/pied gauche
4. Oui, aux deux chevilles/pieds

3. Avez-vous déjà dû changer d'emploi ou de tâche en raison de problèmes au cheville/pied ?

1. Non 2. Oui

Dans les 12 derniers mois

4. Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes au cheville/pied ?

1. Non 2. Oui, au cheville/pied droit
3. Oui, au cheville/pied gauche
4. Oui, aux deux chevilles/pieds

Si vous avez répondu Non à la question 4, passez directement à la page suivante

5. Quelle est la durée totale pendant laquelle vous avez eu des problèmes au cheville/pied au cours des 12 derniers mois ?

1. 1 à 7 jours
2. 8 à 30 jours
3. + de 30 jours, mais pas tous les jours
4. tous les jours

6. Est-ce qu'en raison de vos problèmes au cheville/pied, vous avez été contraint de réduire vos activités au cours des 12 derniers mois ?

a. Activités habituelles au travail ou à la maison ?
1. Non 2. Oui

b. Activités de loisir ?

1. Non 2. Oui

7. Quelle est la durée totale pendant laquelle, au cours des 12 derniers mois, vos problèmes au cheville/pied vous ont empêché d'effectuer vos activités habituelles (au travail ou à la maison) ?

1. 0 jour
2. 1 à 7 jours
3. 8 à 30 jours
4. + de 30 jours

8. Avez-vous, au cours des 12 derniers mois, consulté un médecin, un physiothérapeute, un chiropraticien ou tout autre professionnel pour vos problèmes au cheville/pied ?

1. Non 2. Oui

Dans les 7 derniers jours

9. Avez-vous eu à un moment donné un problème au cheville/pied au cours des 7 derniers jours ?

1. Non 2. Oui, au cheville/pied droit
3. Oui, au cheville/pied gauche
4. Oui, aux deux chevilles/pieds



Nom et Prénom : Amara OUAGGADI

**Titre : Troubles Musculo-Squelettiques dans le Secteur pétrolier au Sud Algérien :
Etat des lieux et facteurs de risque en 2024**
Thèse en vue de l'Obtention du Diplôme de
Doctorat en Sciences Médicales en Médecine du Travail

Résumé

Introduction : Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sont considérés parmi les pathologies professionnelles les plus fréquentes et les plus graves dans le Monde. Ils engendrent la baisse de la qualité de vie, réduisent la productivité au travail et aussi des absences, souvent, de longue durée. Les travaux de recherche liés au TMS en Algérie relatifs aux travailleurs du secteur pétrolier sont encore sommaires, et à cet effet, notre travail a pour objectif de déterminer la prévalence de cette pathologie dans le secteur pétrolier algérien ainsi que leurs facteurs contributifs.

Matériel et Méthode : Il s'agit d'une étude transversale descriptive et analytique menée auprès de 332 travailleurs de l'Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers (ENGTP) de Hassi R'mel, durant l'année 2024. Tous les travailleurs ayant au moins un an d'expérience professionnelle exerçant à plein temps et quels que soient leurs postes de travail sont concernés. Les TMS ont été identifiés à l'aide du questionnaire nordique, complété par un examen clinique selon la méthode européenne SALTSA. Les facteurs contributifs ont été recherchés par une analyse de régression logistique multivariée, en incluant les variables dont la p-value était inférieure à 0,20 en analyse univariée, puis en ne retenant dans le modèle final que celles dont la p-value était inférieure à 0,05.

Résultat : Dans notre série, la prévalence globale des TMS est de 64,50 %. L'analyse multivariée par régression logistique a montré que le travail prolongé (>10 h/jour) représente le facteur le plus fortement associé à la survenue des TMS, avec une augmentation quasi significative du risque (OR = 1,717 ; IC95% = 1,09–2,96 ; p = 0,049). L'analyse comparative des taux de TMS selon le département d'affectation révèle une prévalence plus élevée dans le département administratif, 92,30 % des travailleurs administratifs souffrent de TMS. L'analyse des localisations anatomiques des douleurs déclarées par les participants révèle une fréquence particulièrement élevée des TMS au niveau du bas du dos (39,75 %) du total des cas, suivi des TMS de la nuque (23,49 %). Ces segments anatomiques constituent des zones à risque prioritaires, en raison de leur forte implication dans les gestes professionnels contraignants observés dans le secteur pétrolier, combinée à une prévalence marquée des symptômes.

Conclusion : Les TMS représentent un défi de santé majeur ; stimulant, car un taux important des travailleurs en souffrent d'un ou de plusieurs de ces troubles en raison de la particularité du secteur pétrolier algérien. Les TMS demeurent une préoccupation en matière de santé au travail, voire même socioéconomique. Leur prévention doit s'appuyer sur une stratégie intégrée et progressive, regroupant des mesures à la fois, médicales, organisationnelles, techniques, législatives et sociales.

Mots clés : Troubles Musculo-Squelettiques, Prévalence, Facteurs de risque, Champs pétroliers, Prévention

Directeur de thèse : Pr. Nadir BOUSSOUF - Université Constantine 3

Année Universitaire : 2025-2026