

2025-02-20 TMS FOUQUET

CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL
Amboise Château-Renault

Troubles musculo-squelettiques et MPR

Professeur Emerite Bernard FOUQUET
Fédération Universitaire Inter-Hospitalière de MPR

2025-02-20 TMS FOUQUET

Les troubles musculo-squelettiques : définition

- « Quand un trouble de l'appareil locomoteur est causé ou aggravé principalement par un travail et les effets de l'environnement immédiat dans lequel le travail est effectué » (EU-OSHA).
- Mécaniquement, ces affections douloureuses sont rattachées à des actions musculaires répétées, à des fréquences de réalisation des gestes élevés, à des postures contraignantes, à des vibrations.

À différencier

- « reconnu comme accident dus au travail : toute affection brutale qui est le résultat d'une exposition à des facteurs de risque provenant d'une activité professionnelle » (ILO)

2025-02-20 TMS FOUQUET

De quoi parle-t-on ?

1 - Les aspects médicaux

2025-02-20 TMS FOUQUET

Introduction : les TMS

- Ce sont des **phénomènes douloureux** et potentiellement **incapacitants** au cours du travail
cervicalgies/lombalgies (QS spéciale)
affections et douleurs du membre supérieur
affections et douleurs membres inférieurs
- **Fréquents (variable)**
- **Trois enjeux majeurs**
 - **leur survenue** = prévention primaire collective (ergonomie du travail)
= prévention individuelle
=> éducation à la santé / Médecin du travail
 - **leur évolution** (chronicité vs aigüe)
= prévention secondaire ou tertiaire => MPR
(approche individuelle)
 - **leur gravité** : caractère irréversible des ruptures massives de la coiffe
majoritairement réversibles

2025-02-20 TMS FOUQUET

Définition large => caractère « générique » des TMS

- 1 - Des affections disparates du fait de la nature des lésions
- 2 - Des facteurs multiples compte tenu du contexte de survenu (« le monde du travail »)
- 3 - Des conséquences **non proportionnelles** aux lésions puisque trouble principal est la douleur
- 4 - Un risque majeur : la **précarité sociale** (restriction de participation)

2025-02-20 TMS FOUQUET

FRÉQUENCE ÉLEVÉE DES DOULEURS « MUSCULO-SQUELETTIQUES EN CONTEXTE DE TRAVAIL

Ce qui implique des stimulations nociceptives fréquentes au cours de la journée de travail pouvant augmenter au fur et à mesure de la semaine de travail.

Douleurs chez les salariés : une grande fréquence

Localisations	Début étude	Suivi 2 ans Nouveaux cas ou Aggravation
Cervicalgies /scapulargies	37%	30%
Coude/ avant-bras/main	18%	17%
Lombalgies	25%	25%
Membres inférieurs (hanche, genou, pied)	18%	21%

Andersen JH Arthritis Rheum 2007 ; 4006 salariés

FRÉQUENCE ÉLEVÉE DES DOULEURS « MUSCULO-SQUELETTIQUES »
EN CONTEXTE DE TRAVAIL
EN LIEN AVEC LES ACTIVITÉS (CONTRAINTES) PROFESSIONNELLES

Ce qui implique des actions de prévention ergonomique à la fois sur les gestes, les postures, les durées de posture sur des postures de travail.

ORIGINAL ARTICLES

AAEM

Ann Agric Environ Med 2003, 10, 179-184

THE IMPACT OF PHYSICAL WORK EXPOSURE ON MUSCULOSKELETAL
SYMPTOMS AMONG FARMERS AND RURAL NON-FARMERS.
A POPULATION-BASED STUDY

Sara Holmberg¹, Anders Thelin², Eva-Lena Stiernström¹, Kurt Svärdsudd¹

Table 2. Crude odds ratios (OR) for the lifetime incidence of musculoskeletal symptoms with 95% confidence intervals (95%CI).

	Neck/shoulder		Hand/forearm		Low back		Hips		Knees	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Farmer versus referent	0.98	0.78-1.20	1.20	0.95-1.51	1.54	1.23-1.93	1.69	1.32-2.17	1.08	0.87-1.35
Workload per 100 units	1.05	0.93-1.19	1.23	1.08-1.41	1.11	0.98-1.27	1.19	1.03-1.37	1.10	0.97-1.25
Vibrations	1.40	1.12-1.75	1.98	1.55-2.53	1.40	1.12-1.76	1.75	1.35-2.26	1.54	1.23-1.93
Heavy lifting	1.47	1.17-1.85	1.71	1.33-2.21	1.85	1.46-2.35	1.53	1.16-2.00	1.51	1.20-1.91
Difficult working positions	1.69	1.35-2.12	2.00	1.56-2.57	1.94	1.53-2.44	1.67	1.28-2.17	1.53	1.21-1.91
Work hours	0.99	0.95-1.04	0.98	0.94-1.03	1.02	0.98-1.07	1.01	0.96-1.07	1.01	0.96-1.05
Sleep hours	0.90	0.79-1.01	0.89	0.78-1.02	1.03	0.90-1.17	1.02	0.89-1.18	0.91	0.81-1.04
Time in current job per 10 years	1.06	0.96-1.16	1.01	0.91-1.12	1.15	1.04-1.27	1.06	0.95-1.18	1.09	0.99-1.20
Self-employment	1.01	0.81-1.26	1.13	0.89-1.43	1.27	1.01-1.60	1.55	1.20-2.00	0.91	0.73-1.13
No vacation	1.06	0.84-1.33	1.22	0.96-1.56	1.17	0.92-1.48	1.57	1.22-2.03	1.08	0.86-1.36
Leisure activity	0.96	0.82-1.12	0.96	0.82-1.14	0.81	0.69-0.95	0.88	0.73-1.05	1.04	0.89-1.22
Body mass index per 5 kg/m ²	1.13	0.96-1.34	1.18	0.99-1.41	1.11	0.93-1.32	1.10	0.92-1.33	1.10	0.93-1.31
Total muscle strength per 100 units	0.99	0.96-1.03	0.97	0.94-1.00	1.03	1.00-1.07	0.99	0.96-1.03	1.00	0.97-1.03
Physical capacity	1.01	0.84-1.21	1.06	0.87-1.29	1.45	1.20-1.77	1.16	0.95-1.43	1.05	0.88-1.26
Smoking	1.08	0.84-1.39	1.00	0.76-1.30	0.78	0.60-1.01	0.78	0.57-1.03	0.81	0.63-1.05

Postures et mouvements variés

Healthcare 2024, 12, 178

8 of 12



Figure 5. (A) Task related to KIM ABP form: workers in the churn. (B) Task related to KIM MHO form: packing butter clogs. (C) Task related to KIM LHC form: handling buckets filled with yogurt.

Professions de santé

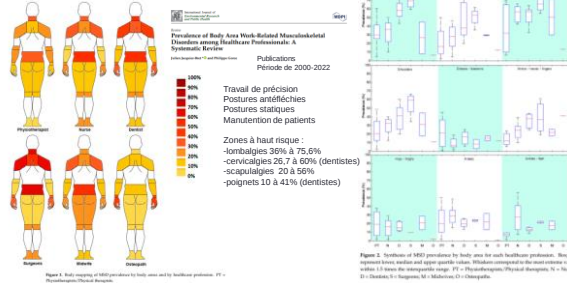


Figure 6. Prevalence of MBS prevalence for body area for each healthcare profession. Body area: Neck/shoulder (red), Hand/forearm (orange), Low back (yellow), Hips (light green), and Knees (dark green). The y-axis represents the prevalence of pain (0-100%). The x-axis represents the professions: Dentists, Nurses, and Physiotherapists. The legend indicates the prevalence of pain for each body area: Neck/shoulder (red), Hand/forearm (orange), Low back (yellow), Hips (light green), and Knees (dark green).

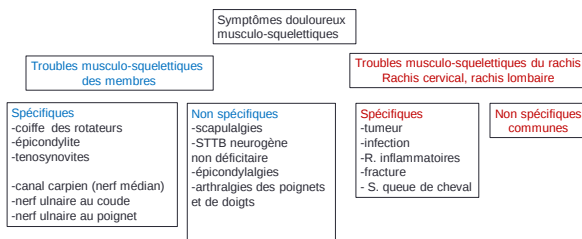
2025 02 20 TMS FOUQUET

DES AFFECTION DOULOUREUSE À FORTE PRÉVALENCE MAIS DES TABLEAUX CLINIQUES SPÉCIFIQUES (IMPLIQUANT UNE THÉRAPEUTIQUE SPÉCIFIQUE) MOINS ÉLEVÉE

Ce qui implique de garder en tête le fait qu'il existe une forte prévalence de processus douloureux au cours de l'activité professionnelle contrastant avec une plus faible prévalence des affections spécifiques

2025 02 20 TMS FOUQUET

Ébauche de classification des TMS



2025 02 20 TMS FOUQUET

TMS = enjeu de santé publique

- 1^{er} rang des affections réduisant la durée de vie sans incapacité
- Affections ayant une prévalence à peu près stable à tous les âges.
- Une demande forte en terme de soins de réadaptation soins primaires, soins secondaires et tertiaires = **1 à 2 % du PIB pour les lombalgies/2% pour les autres TMS**
- Une affection conduisant à des conséquences physiques, psychologique, social sévère.
- Une analyse en Chine a montré que dans la période de 1990 à 2019 la perte de qualité de vie en durée avait augmenté de 45,3% pour les hommes et de 52,9% chez les femmes.

D'après Yu et al, Int J Environ Res Public Health 2023;20:840

2025 02 20 TMS FOUQUET

TMS

- **Affections musculaires** (myalgies, syndrome myofascial)
- **Affections tendineuses** (tendinites, tendinoses)
- **Affections des gaines des tendons** (ténosynovites)
- **Affections des bourses péri-articulaires** (hygroma)
- **Affections tronculaires neurologiques dans des défilés** (nerfs)

⇒ **Affections hétérogènes par leur mécanismes, par leur anatomie**

⇒ Regroupées sous une seule terminologie « étiologique » (chez les salariés) (différences dans d'autres populations par exemple sportifs où l'on parle de technopathies)

2025 02 20 TMS FOUQUET

Affections de l'appareil locomoteur et douleurs au travail - TMS - spécifiques

Atteintes tendineuses	Atteintes nerveuses	Atteinte circulatoire	Atteinte ostéoarticulaire
•Tendinite fléchisseurs extenseurs P & D •Ténosynovite de de Quervain •Tendinites du coude •Tendinopathies de la coiffe	- Atteintes tronculaires de l'épaule - SCC - SN ulnaire au carpe - SN ulnaire au coude - SBMNR (nerf interosseux postérieur - SN radial - Syndrôme de la Traversée Thoraco-Brachial (STTB)	- Syndrôme des vibrations : -Raynaud -neuropathie - Syndrôme de la Traversée Thoraco-Brachial vasculaire (artériel ou veineux)	- Arthrose digitale (fermiers) - NCB (sans lien) - Cervicarthrose (sans lien sauf porteurs) - Capsulite (liens non démontrés avec activité professionnelle)

D'après BOOCOCK MG et al Semin Arthritis Rheum 2008

2025 02 20 TMS FOUQUET

Troubles musculosquelettiques et astreintes biologiques

Dimension biomédicale

2025.02.20 TMS FOUQUET

Facteurs de risque biomécaniques et troubles musculo-squelettiques

- répétitivité (historiquement la première cause (1980), « repetitive strain injuries »)
- charges
- postures

2025.02.20 TMS FOUQUET

La Répétitivité

Répétitivité :

- mouvements répétés, sollicitation de même segments
- contrainte de temps, contrainte d'espace, à vitesse élevée
- majeure partie du temps de travail

Zones sollicitées : nerf médian, nerf cubital au coude, tendons épicondylaires médiaux et latéraux

2025.02.20 TMS FOUQUET

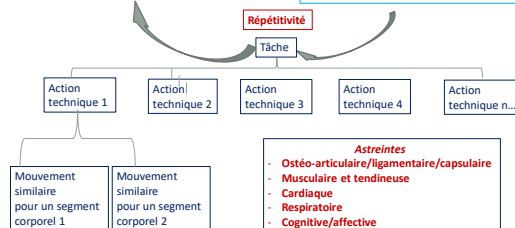
Mouvements => gestes (composante cognitive)

- Influence des affects (situation relationnelle au travail, contraintes familiales) ;
- Influence des éléments affectifs ;

2025.02.20 TMS FOUQUET

Astreintes psycho-physiologiques

Geste = dimension cognitive / motivationnelle de la tâche

Facteurs extrinsèques :
Normes de production/délais/qualité du processus
Travail en fonction d'une série d'opérateurs inter-dépendants

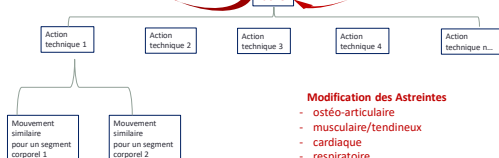
2025.02.20 TMS FOUQUET

Modification du Geste
= dimension cognitive / motivationnelle de la tâche
= modifications potentielle du recrutement moteur (planification des séquences...)

Modifications des Facteurs extrinsèques :
Normes de production/délais/qualité du processus
Travail en fonction d'une série d'opérateurs inter-dépendants

Répétitivité

Tâche



2025.02.20 TMS FOUQUET

TMS et gestes répétitifs

- Dimension biomécanique (astreintes musculaires de force parfois surtout d'endurance, astreintes tendineuses, glissements des tronc nerveux, pressions musculaires sur les nerfs)
- Astreinte exécutive (adaptation aux changements=) : plus un geste est automatisé plus le salarié peut avoir des difficultés à s'adapter au changement (cf sportif, musiciens)
- Facteurs de risque « psycho-sociaux » = depuis les origines de l'humanité ?

2025 02 20 TMS FOUQUET

TMS : facteurs de causalité généraux

- Dans la même période (1990-2010) il était montré que les atteintes musculosquelettiques étaient en baisse en lien avec les activités professionnelles (conditions ergonomiques) mais avait augmenté du fait des conditions environnementales et des facteurs de risque modifiables individuels (du tabac, de l'obésité, maladies CV) .
- **Chez les hommes** il apparaissait que le travail puis le tabac puis l'index de masse corporelle était un facteur de risque.
- **Chez les femmes**, le travail puis l'index de masse corporelle puis le tabac semblaient être des facteurs de risque de survenue.
- Le travail chez les femmes étaient un facteur de risque majoritaire entre 50 et 54 ans et l'index de masse corporelle un facteur de risque dans la tranche d'âge 65 à 69 ans

D'après Yu et al, Int J Environ Res Public Health 2023;20:840

2025 02 20 TMS FOUQUET

Facteurs intrinsèques généraux

-Age (processus de vieillissement) : âge de survenue 40 ans

(facteurs épigénétiques, génétiques, télomère court, dysfonction des réseaux biologiques, dysfonction mitochondriale, sénescence cellulaire ou profil sécrétoire associé à l'âge -SASP = catabolisme et processus inflammatoire) => atteintes musculaires, tendineuses, nerveuses, dégénérescence fibro-adipeuse)

-Morbidités associées

Comorbidités (affection associée entraîne des modifications de l'appareil locomoteur Multi-morbidités (atteintes simultanée de plusieurs appareils et même cause)
30% entre 45 et 64 ans (population en âge de travailler)

- HTA (cf collé Gini et coll Annals of Physical and Rehabilitation Med 2023)
- Diabète
- Hypothyroïdie
- Dyslipidémie
- Obésité et obésité viscérale
- Insuffisances rénale, cardiaque, respiratoire...

Modification des Astreintes

- ostéo-articulaire
- musculaire/tendineux
- cardiaque
- respiratoire
- cognitive/affective

2025 02 20 TMS FOUQUET

EXEMPLE LE SYNDROME DU NERF MÉDIAN AU CARPE

- Atteinte compressive par atteintes du contenu (carpe, ligament annulaire)
- Atteinte compressive par des pathologies du contenu (oedème, lipome, muscle surnuméraire, ténosynovite, dépôts amyloïdes)
- Atteinte par traction (« double crush » = compression au rachis cervical ou STTB qui « bloquent » la possibilité l'élongation des troncs nerveux)
- Atteinte vasculaire (microcirculation indépendamment de la compression) (Vibrations)

2025 02 20 TMS FOUQUET

SCC : facteurs de risques (Newington 2015)

- **Répétitivité** activité en flexion/extension
(cycle < 10s) / 50% du temps OR > 2 (Palmer 2009)
prise de force (>4 kg)
accélération > 3,9m/s²
vibrations
assemblage électronique, agroalimentaire, forestiers
- **Aucun lien avec activités informatiques :**
(Medioni 2014, Thomsen 2008, Van Rijn 2009, Spahn 2012)
et emploi informatique : OR 1,7 (0,8 à 3,6)(Barcenilla - 2012)
et souris : OR 1,9 (0,9 à 4,1) (Barcenilla - 2012)

2025 02 20 TMS FOUQUET

SCC et exposition professionnelle

Travaux de force

- Pic de force de préhension > 70 % de la FMV => OR 2,7 vs < 20 % (Importance de la capacité de l'individu, en notant que cette capacité de préhension diminue progressivement avec l'âge du fait de la sarcopénie liée au vieillissement à partir de 40 ans)
- Perception de fatigue OR 1,14
- Corrélation linéaire avec la durée d'exposition dans la journée aux activités de préhension ou aux postures extrêmes en flexion ou extension maximales)
- 20 % du temps risque x 3 / 60 % du temps risque x 20
- **Exposition combinée** risque x 2 ; apparition précoce < 6 mois
- **Vibrations** (6 études systématiques) 1 (+) si durée exposition supérieure à 10 ans ou > 6 heures par jour
- **Postures extrêmes du poignet** (6 revues systématiques) OR de 1,7 à 2,7 (relation entre exposition et la dose) (prise de force = engagement distal des lombaires et proximal des fléchisseurs superficiels se majorant en flexion du carpe)
- **Rôle possible des solvants (n-hexane)**

D'après Kozak et al 2015

2025 02 20 TMS FOUQUET

SCC : facteurs intrinsèques

Grossesse : Incidence de 7 à 43 % (fonction clinique + EMG) ; persistance après accouchement d'autant plus qu'il apparaît tôt

HTA,

Diabète type I ou II = x 1,97 (+ metformine) atteinte vasculaire et nerveuse

Obésité = risque x 2 (+ statines) surtout si viscérale (insulino-résistance)

Surpoids = risque x 1,5

Tabac OR 4,68 (95%CI 3,991-5,925)

Hypothyroïdie (y compris via TSH inductrice d'oedème)

Hypertriglycéridémie (axonopathie motrice et sensitive cf LDL oxydés)

Ménopause

Insuffisance rénale, hypovitaminose B6 et B12

2025-02-20 TMS FOUQUET

SCC - facteurs de risque - pays de loire (Descatha 2013) = facteurs de risque fonction du genre pour les facteurs extrinsèques

	Hommes				Femmes			
	n	nSCC	OR	p	n	nSCC	OR	p
Facteurs individuels								
Age augmentation +1 an NAC (augmentation 1kg/m ²)	1942	59	1.1 1.1	0.001 0.009	1456	83	1 1	<0.001 <0.001
Facteurs organisationnels								
Rythme de travail imposé par des normes à respecter	1054	41	1.9	0.026				
Polyvalence (différents postes plus d'un jour par semaine)	768	36	2.5	0.001				
Travailler avec des collègues en situation précaire					444	39	2.0	0.005
Pause inférieures à 10 minutes par heure lorsque les gestes sont répétitifs	87	6	2.0	0.134	106	14	1.7	0.114
Facteurs biomécaniques								
Fort perception de l'effort	626	24	1.6	0.103	442	33	1.6	0.162
Borg > 1500 (N) > 1400 (N)	364	17	1.5	0.192	61	10	2.4	0.026
Utilisation d'outils vibrants (> 2h/jour)								
Facteurs psychosociaux								
Faible satisfaction des compétences	972	38	1.8	0.047	728	54	1.9	0.009
Fort demande psychologique								

Contraintes de charge

- épaule
- lombalgies

2025-02-20 TMS FOUQUET

La norme AFNOR X35-109 : charges répétitives

- 15 – 18 ans : Hommes = 12,5 kg Femmes = 10 kg
- 18 – 45 ans : Hommes = **25 kg** Femmes = 12,5 kg
- 45 – 65 ans : Hommes = 20 kg Femmes = 10 kg



Poids des charges à déplacer (kg)	5	15	25
Poids d'un chariot poussé/tiré (kg)	100	200	400

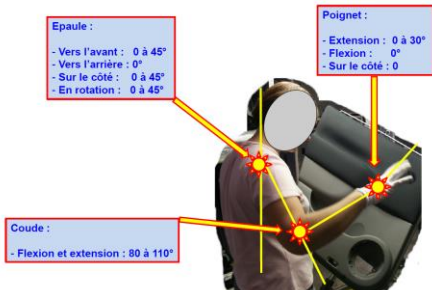
2025-02-20 TMS FOUQUET

Contraintes de posture

- épaule et ceinture scapulaire (cf stabilité scapulo-thoracique = statique du tronc)
- lombalgie
- coude
- poignet (cf prise de force)

Professions comportant de la manutention mais aussi sédentaires

Angles de confort des membres supérieurs



Poids maximal en fonction de la position de la charge par rapport au corps (d'après le tableau du HSE)

Hommes		Femmes	
Astreintes Posturales déplacements	a	Épaule	7 kg 3 kg
	b	Coude	13 kg 7 kg
	c	Main ballante	16 kg 10 kg
	d	Mi-mollet	13 kg 7 kg
	e		7 kg 3 kg
Baisse de l'endurance			
-perte naturelle de la masse musculaire			
-perte naturelle de l'endurance			
Normes et Vieillessement ?			

Facteurs de risque intrinsèques de la manutention

La manutention est une activité gestuelle complexe
Pousser / Tirer / Soulever / Déplacer

Manutention et muscles

- Le recrutement musculaire pour assurer la manutention d'une charge est fonction :
 - de la perception par l'individu de la charge physique nécessaire
 - poids, rapidité du geste
 - mouvement et stabilité des structures
 - des conditions environnementales de réalisation de la tâche
- Implication des membres supérieurs, inférieurs et du tronc
- Postures des épaules et des hanches
- Aptitude musculaire du tronc (abdominaux et extenseurs courts du rachis)
- Recrutement musculaire // à la fréquence cardiaque**

Exemple de la Manutention et astreinte cardiaque

- Besoins musculaires pilotent l'activité cardiaque au niveau central.
- La perception de fatigue régule la fréquence cardiaque (fatigue périphérique et fatigue centrale).
- La crise métabolique périphérique induite par l'effort peut provenir d'un déficit d'adaptation de la fonction cardiaque à la demande.
- La souffrance physiologique musculaire (lombalgie d'effort) peut être en lien avec le défaut d'adaptation de la fonction cardiaque à la demande.

Paramètres influençant l'astreinte cardiaque de la manutention

- Coexistence de plusieurs processus augmentant l'astreinte cardiaque au cours de l'âge :
 - baisse de la masse musculaire quadricipitale et des extenseurs spinaux
 - comorbidités
 - perception de pénibilité subjective
 - conditions multiples de stress

Paramètres influençant l'astreinte cardiaque de la manutention

- Charge et cadence de travail
- Travail en ambiance thermique élevée
- Aptitude physique du salarié
 - Age
 - Sexe
- Niveau d'entraînement +++
 - Salarié sportif : augmentation du débit cardiaque par l'augmentation du volume d'éjection et de la FC
 - Salarié sédentaire : faible variabilité du volume d'éjection, augmentation rapide de la FC à l'effort
 - Salarié déconditionné après un arrêt de travail prolongé (Fc élevée, FES diminue progressivement)

Seuils d'astreinte : Grilles de pénibilité de Chamoux

Pénibilité	CCA	CCR
Intense	> 60	> 50
Très lourd	50-60	40-50
Lourd	40-50	30-40
Plutôt lourd	30-40	20-30
Modéré	20-30	
Léger	10-20	10-20
Très léger	0-10	0-10

CCR = Fc max effort - Fc Repos / Fc théorique (220 - âge) - Fc Repos

Fc de référence : valeur médiane de fréquence cardiaque au cours de 6 heures consécutives de sommeil

2025-02-20 TMS FOUQUET

Troubles musculosquelettiques et astreintes émotionnelles

Dimensions bio-psychologiques

2025-02-20 TMS FOUQUET

MANIFESTATIONS SOMATIQUES DE STRESS ET DOULEURS CHRONIQUES

B. FOUQUET, M.J. BORIE, S. PELLIEUX,
E. FOUQUEREAU, JM VALTAT.

Fédération Universitaire Interhospitalière de
Médecine Physique et de Réadaptation
CHU Tours

2025-02-20 TMS FOUQUET

Contexte de « stress »

Le stress et le bruit de fond de la pénibilité.

Le stress au travail influe

- sur le fonctionnement musculaire
- sur nos capacités à gérer les douleurs.

2025-02-20 TMS FOUQUET

Corrélations Score de Leino (score des manifestations somatiques liées au stress)

• Et scores psycho-affectifs :

HAD (anxiété/dépression)	r = 0.56	p < 0.0001
Beck (dépression)	r = 0.54	p < 0.0001
GHQ12(détresse émotionnelle)	r = 0.5	p < 0.0001

• Score des événements stressants de Holmes

r = 0.43 p < 0.0001

• Et scores de satisfaction au travail

Vie professionnelle	r = 0.24	p < 0.006
MSQ (questionnaire de satisfaction au travail)	r = 0.29	p < 0.001
Satisfaction au travail	r = 0.22	p < 0.02

2025-02-20 TMS FOUQUET

Résultats en fonction du score de Leino dans une population de TMS chroniques

Paramètres	Inf à 30 43	De 30 à 39 40	Sup à 39 44
Fatigabilité	20 (46%)	29 (72%)	40 (91%)
Irritabilité	17 (39%)	25 (62%)	36 (82%)
Tr. Sommeil	21 (49%)	28 (70%)	39 (89%)

2025-02-20 TMS FOUQUET

Des troubles musculo-squelettiques peuvent être reconnus en maladie professionnelle

=> Des enjeux médico-légaux

- préjudice et réparation assurantielle

-préjudice subjectif lié aux conditions de travail ressenties (tolérance à la
frustration ?)

2025 02 20 TMS FOUQUET

Classification CIM10 et Maladies professionnelles (liaison à l'activité professionnelle: dimension médico-légale et juridique (préjudice/réparation)

Types d'affections	Localisation	CIM 10	MP
Tendinopathies	Coiffe des rotateurs Epicondylaires latéraux Epicondylaires médiaux Flex/Ext doigts De Quervain	M75.1-M75.2 M77.1 M77.0 M70.0-M70.8M65.4	57A 57B 57C 57C
Syndromes canaux	Epaule DTB Médian Cubital au coude / poignet Radial	G56.9 G56.9 G56.0 G56.2 G56.3	57C 57C
Troubles non spécifiques	Cervico-brachialgie Douleurs non spécifiques	M53.1 M70.9-M79.6	
Hygromas	Hygroma du coude Hygroma du dos des phalanges	M70.2-M70.3 M70.1	57B

2025 02 20 TMS FOUQUET

Synthèse Les TMS : analyse des facteurs de risque

Combinaison de gestes pour effectuer des tâches = satisfaction /récompense

=> tolérance biomécanique des tissus

=> tolérance à la gêne /douleur (sensation désagréable + expérience émotionnelle

2025 02 20 TMS FOUQUET

Epidémiologie des affections spécifiques

Table 3. Prevalence rates of clinically diagnosed upper-extremity musculoskeletal disorders*					
	Men		Women		Total
	No. (%)	95% CI	No. (%)	95% CI	No. (%)
Rotator cuff syndrome	142 (6.0)	5.5-7.6	132 (8.5)	7.1-9.9	274 (7.4)
Lateral epicondylitis	51 (2.2)	1.8-3.1	39 (2.7)	1.9-3.5	90 (2.6)
Ulnar tunnel syndrome	18 (0.7)	0.4-1.1	14 (0.9)	0.4-1.4	30 (0.8)
Carpal tunnel syndrome	51 (2.4)	1.7-3.0	62 (4.0)	3.0-5.0	113 (3.1)
Wrist tendinitis	19 (0.8)	0.5-1.3	10 (0.7)	0.3-1.1	29 (0.8)
De Quervain's disease	13 (0.6)	0.3-0.9	32 (2.1)	1.4-2.8	45 (1.2)
≥1 upper-extremity musculoskeletal disorder	243 (11.2)	9.6-12.6	229 (14.6)	13.0-16.6	472 (12.7)
≥2 upper-extremity musculoskeletal disorders	42 (1.9)	1.4-2.5	44 (2.8)	2.0-3.7	86 (2.3)

* 95% CI = 95% confidence interval.

Attention aux critères diagnostiques qui induisent une sur-représentation des affections spécifiques (critères de palpation sont souvent absents)

Roquelaure Y et al Arthritis Rheum 2009;61(10):1425-1434

2025 02 20 TMS FOUQUET

Facteurs intrinsèques

Table 1. Potential risk factors and univariate analysis for UEMSDs considered in the study*									
	No. sample	MSD	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR
Personal factors and medical history									
Age, years									
< 30 (reference)	475	20	1.0		< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
30-34	572	44	1.8	1.1-2.8		1.8	1.0-3.4		1.7
35-39	508	61	2.9	1.9-4.4		2.5	1.4-4.4		3.6
40-44	561	73	3.2	2.1-4.6		2.9	1.7-5.1		3.3
45-49	538	109	5.4	3.7-8.0		4.9	2.9-8.2		6.1
50-54	451	103	6.3	4.3-9.4		5.5	3.2-9.2		7.6
≥55	1548	229	1.4	1.1-1.7	< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
Female vs. male					< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
BMI, kg/m²									
Normal (18.5-24.9) (reference)	2,157	230	1.0		< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
Underweight (<18.5)	124	8	0.6	0.3-1.2		0.7	0.3-1.4		0.7
Overweight (25-29.9)	1,078	160	1.5	1.2-1.8		1.6	1.2-2.1		1.6
Obese (≥30)	900	89	2.1	1.5-2.8	< 0.001	2.5	1.7-3.9	< 0.001	2.7
≥1 prior UEMSD, yes/no	713	226	3.3	2.3-4.5	< 0.001	4.3	3.2-5.8	< 0.001	6.4
Diabetes mellitus, yes/no	61	17	2.7	1.5-4.8	< 0.001	2.0	0.9-4.4	0.083	4.5
Thyroid disorders, yes/no	135	24	1.5	1.0-2.4	0.073	0.8	0.2-2.8	0.801	1.6
Upper-extremity inflammatory arthritis, yes/no	78	20	2.4	1.3-4.1	< 0.001	1.7	0.8-4.0	0.187	3.0

Roquelaure Y et al Arthritis Rheum 2009;61(10):1425-1434

2025 02 20 TMS FOUQUET

Facteurs extrinsèques

Table 1. Potential risk factors and univariate analysis for UEMSDs considered in the study*									
	No. sample	MSD	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR
Occupational factors									
Current occupational category									
Managers, professionals, technicians (reference)	1,133	116	1.0		< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
Low-grade white-collar	986	114	1.1	0.9-1.5		0.9	0.5-1.7		1.0
Skilled blue-collar	943	135	1.5	1.1-1.9		1.5	1.1-2.1		1.9
Unskilled blue-collar	643	107	1.8	1.3-2.3	< 0.001	1.4	1.0-2.1	< 0.001	2.0
Length of service in current job, years									
<1 (reference)	455	36	1.0		< 0.001	1.0		< 0.001	1.0
1-2	591	48	1.0	0.7-1.6		1.7	0.9-3.2		0.6
3-10	1,238	127	1.3	0.9-2.0		1.9	1.0-3.4		1.0
>10	1,389	257	2.6	1.8-3.6		3.6	2.0-6.3		2.0
Factors related to work organization, yes/no									
Paced work	383	59	1.3	1.0-1.8	0.078	1.3	0.8-1.9	0.242	1.4
Work pace dependent on automatic rate	400	70	1.5	1.2-2.0	0.002	1.5	1.0-2.1	0.043	1.5
On other technical organization	742	100	1.1	0.9-1.4	0.405	1.1	0.8-1.5	0.511	1.4
On customers' demand	1,643	184	0.8	0.7-1.0	0.025	0.9	0.7-1.1	0.299	0.7
On colleagues' work	1,109	146	1.1	0.9-1.4	0.399	1.4	1.1-1.8	0.022	0.9
On quantified targets	1,729	241	1.2	1.0-1.5	0.030	1.1	0.8-1.4	0.506	1.6
Job/shift rotation, ≥1 per week	1,350	199	1.3	1.1-1.6	0.004	1.4	1.1-1.9	0.013	1.3
Work with temporary workers	1,106	165	1.3	1.1-1.6	0.010	1.3	1.0-1.7	0.105	1.4
High visual demand	2,380	331	1.4	1.1-1.7	0.005	1.2	0.9-1.6	0.201	1.5
Overtime hours	9,186	260	0.6	0.7-1.0	0.003	0.9	0.7-1.2	0.447	0.8
Prior knowledge of workload	396	43	0.9	0.6-1.3	0.546	1.2	0.8-1.7	0.469	0.6

2025 02 20 TMS FOUQUET

Facteurs extrinsèques

Table 1. Potential risk factors and univariate analysis for UEMSDs considered in the study*									
	No. sample	MSD	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR
Working postures and biomechanical constraints, yes/no									
High repetitiveness, ≥4 hours per day	958	183	2.0	1.6-2.5	< 0.001	1.8	1.4-2.5	< 0.001	2.1
Too little recovery time, <10 minute break possible	205	50	2.4	1.7-3.3	< 0.001	1.9	1.1-3.3	0.020	2.5
High physical demand, RPE Borg scale ≥13	1,856	309	2.1	1.7-2.6	< 0.001	2.5	1.8-3.3	< 0.001	1.9
Arms at or above shoulder level, 2 hours per day	487	104	2.1	1.7-2.7	< 0.001	2.6	1.9-3.6	< 0.001	1.6

(continued)

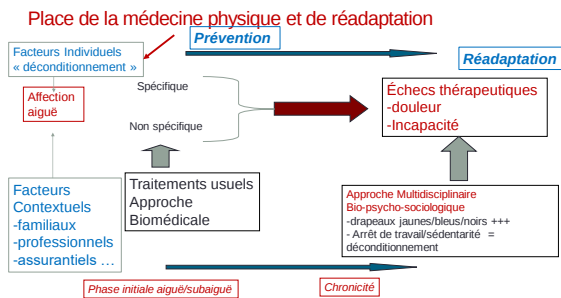
2025 02 20 TMS FOUQUET

les TMS : des désordres douloureux bio-psycho-sociaux

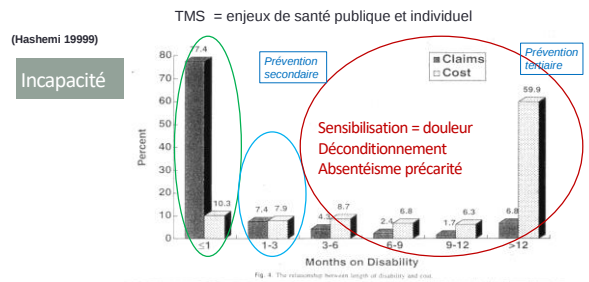
2025 02 20 TMS FOUQUET

Les TMS : la place de la MPR

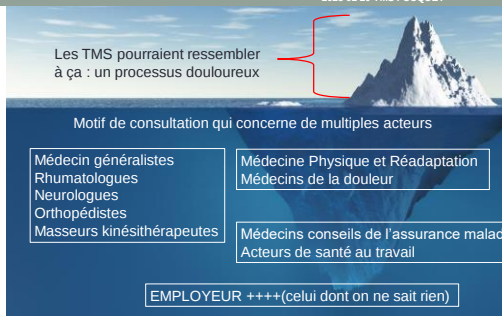
2025 02 20 TMS FOUQUET



2025 02 20 TMS FOUQUET



2025 02 20 TMS FOUQUET



2025 02 20 TMS FOUQUET

Les barrières du retour au travail

salarie	employeur
Dimension médicale - atteinte irréversible (cf coiffe ; troubles neurologiques) - état de santé général Dimension psychologique (dépression/anxiété): - Peur de se faire mal à nouveau ; - Peur de ne pas y arriver (présentisme); - Peur liée au relation de travail...	Nécessité d'un poste aménagé (demandé par le médecin du travail ou par le salarié) n'existant pas (importance de la taille de l'entreprise) Relations de mauvaise qualité entre l'employeur et le salarié avant la survenue de l'arrêt de travail (absentéisme)
Dimension sociologique: - Contexte global de l'entreprise et des liens au travail ; - Dimension familiale ; - Dimension assurantielle (bénéfice primaire) ; - Croyances sur la nécessité d'un poste aménagé ;	Réorganisation du poste de travail par l'employeur, difficulté qui augmente avec la durée d'arrêt de travail droite. - Soit par une réorganisation sans embauche (ce qui peut modifier les relations au travail du salarié avec le collectif de travail); - Soit par l'embauche d'un salarié dont l'employeur ne saura pas quoi faire au moment du retour éventuel du salarié

2025-02-20 TMS FOUQUET

Impacts de coûts

• Soins médicaux • Soins chirurgicaux	} Coûts directs
• Indemnités journalières	
• Perte de productivité (128€)	Coûts indirects

2025-02-20 TMS FOUQUET

En quoi est concernée la MPR ?

Inter-disciplinarité de la spécialité +++
 Trait d'union entre les acteurs

TMS structures /fonctions
= douleur +++
= incapacité
= restriction de participation

2025-02-20 TMS FOUQUET

Aigue vs Chronique

- Un **phénomène douloureux aigu** peut être caractérisé par le fait qu'il joue un rôle protecteur pour l'organisme.
- Un **phénomène douloureux chronique** peut être caractérisé par le fait qu'il n'a pas de rôle protecteur qu'il modifie le fonctionnement général de l'individu **sans bénéfice physique par les conséquences qu'il entraîne.**

2025-02-20 TMS FOUQUET

De la forme loco-régionale à l'hypersensibilisation

Processus « lésionnel » => douleur focalisée => extension douloureuse
 Douleur locale puis locorégionale (nociceptive -> **nociplastique**)
 Exemple : SCC ou SNUC et STTB ou dysfonction secondaire du complexe de l'épaule
 Exemple : cervico-scapulalgie => impotence douloureuse du membre supérieur

2025-02-20 TMS FOUQUET

modèle évolutif

Trouble
Musculosquelettique
Forme initiale
-nociception
-neuropathique
-psychogène

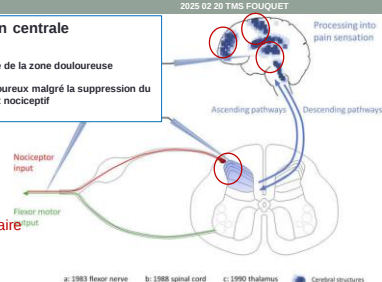
Trouble
Musculo-squelettique
Chronique
Rebelle
Échec : pourquoi ?
Douleur nociplastique

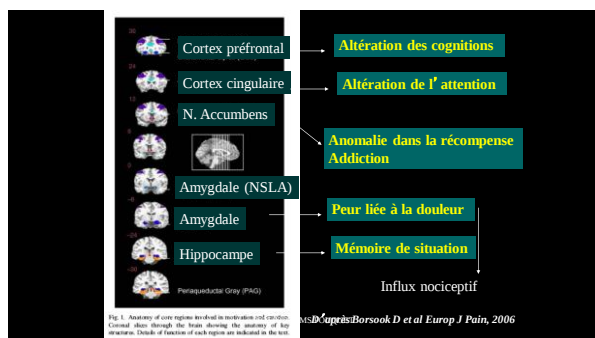
2025-02-20 TMS FOUQUET

La sensibilisation centrale

- Allodynie
 - Hyperalgie
 - Expansion progressive de la zone douloureuse (sommation spatiale);
 - Maintien de l'état douloureux malgré la suppression du stimulus potentiellement nociceptif (sommation temporelle)

Myalgie
 Tendinose
 Tendinopathie
 Syndrome tunnelaire





Neuro-plasticité induite par le phénomène douloureux

- **Modifications neuro-chimiques**
- **Modifications structurales** (réduction de la matière grise dans les zones de médiation des informations nociceptives au cortex – cf CPF Dorsolatéral)
 - intensité de la douleur
 - dimensions sensitives et émotionnelles de la douleur
 - composante neuropathique (et augmentation du cortex pariétal dévolu à la zone corporelle)
- **Modifications de la connectivité fonctionnelle** (« pain matrix »)
 - amygdale, hippocampe, cortex orbito-frontal
 - stabilisation à partir de 6 mois d'évolution
- **Réorganisation de la commande motrice**

(Cf Iombalgie ? Medrano-Escalada Y 2022)

2025 02 20 TMS FOUQUET

Manifestations de l'hypersensibilisation centrale

- Hyperpathie
- Allodynie
- Sensation :
 - Picotements diffus
 - Paresthésies diffuses
- Hypersensibilité au
 - froid et chaleur
- Aggravation après examen ou effort

- Hypersensibilité des tronc nerveux
- Fatigabilité
- Troubles du sommeil
- Dysfonctions cognitives
- Troubles alimentaires et variations pondérales

Nijis J and al
Manual Therapy 2010;15:135-141

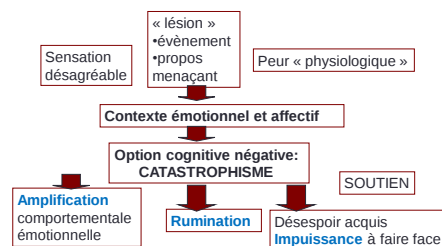
2025 02 20 TMS FOUQUET

DOULEUR / TMS ET DIMENSIONS COGNITIVO-COMPORTEMENTALES

- **Catastrophisme**
- **Kinésiophobie**
- **Evitement anxieux // croyances anxieuses**
(fear avoidance beliefs)

2025 02 20 TMS FOUQUET

Catastrophisme





Sophie MICHAUD

Tableau I : Caractéristiques de la population

13

RESULTATS

	ISA	Beck	HAD Anxiété	HAD Dépression	HAD Total
FACS 1-14	0.376 (=0.008)	0.286 (=0.049)	0.658 (<0.0001)	0.389 (=0.006)	0.676 (<0.0001)
FACS 15-20	0.320 (=0.027)	0.303 (=0.036)	0.412 (=0.004)	0.260	0.433 (=0.002)
FACS -Fr Total	0.376 (=0.008)	0.309 (=0.033)	0.603 (<0.0001)	0.363 (=0.011)	0.624 (<0.0001)

Corrélations du FACS et des indicateurs psychoaffectifs évaluant l'anxiété (index de sensibilité anxieuse ou ISA, score d'anxiété/dépression ou HAD) et la dépression (score de Beck) (coefficient « r » et entre parenthèses la signification statistique « p » si inférieure à 0,05).

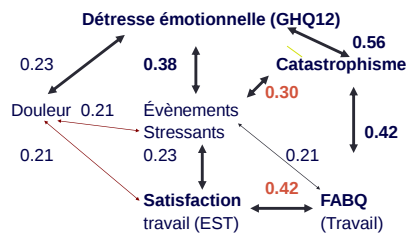
RESULTATS

CORRÉLATION AVEC LES AUTRES QUESTIONNAIRES de la peur

Scores du FACS-Fr	TSK* I	TSK II	TSK Total	FABQ** - Physique	FABQ - Travail	FABQ - Total
FACS 1-14	0.744 (<0.0001)	0.078	0.718 (<0.0001)	0.440 (=0.002)	0.150	0.283
FACS 15-20	0.607 (<0.0001)	-0.006	0.562 (<0.0001)	0.324 (=0.025)	0.208	0.288 (=0.0288)
FACS-Fr Total	0.735 (<0.0001)	0.051	0.700 (<0.0001)	0.422 (=0.003)	0.180	0.301 (=0.038)

Corrélations du FACS et des autres indicateurs décrivant un potentiel évitement anxieux (coefficient « r » et entre parenthèses la signification statistique « p » si inférieure à 0,05)

Facteurs environnementaux



Comparaison douleur et incapacité : l'incapacité ressentie est plus associée aux perturbations psychologiques et environnementales que l'intensité de la douleur

Paramètres	DASH AQV	DASH - Travail	EVA douleur
EVA douleur	0.32 (0.0002)	NS	1
Durée AW	0.38 (0.0001)	0.49 (0.0001)	0.21 (0.02)
FABQ Physique	0.21 (0.02)	0.28 (0.01)	NS
FABQ Travail	0.47 (0.0001)	0.57 (0.0001)	NS
ISPN MP	0.36 (0.0001)	0.3 (0.0005)	0.16
ISPN Douleurs	0.47 (0.0001)	0.26 (0.004)	0.36 (0.0001)
Leino	0.19 (0.03)	0.22 (0.02)	NS

Les TMS : l'évaluation en MPR

Populations très inhomogènes

- évaluer les fonctions associées au déconditionnement (état avant TMS puis sédentarité)
- regrouper les patients à plus haut risque d'échec

Caractéristiques inhomogènes des profil douloureux chroniques en cas de TMS (classification de Klapow)

	Profil « Actif » (BP)	Profil « intermédiaire » (PI)	Profil « Passif » chronique (PPC)
EVA	< 50 mm	> 50 mm	> 50 mm
Scores subjectifs incapacité	faible (DSAH EIFEL)	faible	élevé

2025.02.20 TMS FOUQUET

Classification de Klapow (résultats 1)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Age (ans)	41.7 ± 10.6	41.5 ± 10.1	44.8 ± 8.9	0.004
Durée > 12 mois	34%	42.9%	52.7%	0.01
Sexe	64/77	48/51	123/64	0.0004
Sexe féminin	45%	48%	66%	0.0004
Prise de poids	1.3 ± 7.7	2.5 ± 8.3	4.1 ± 8.5	0.01
Dijon depuis AW	14.1 ± 5.6	14.3 ± 6.0	12.3 ± 5.4	0.01
Obésité (IMC ≥ 30)	24.7%	24.8%	50.5%	0.001

TCA = > prise en charge éducation nutritionnelle et activités physiques

2025.02.20 TMS FOUQUET

Classification de Klapow : impacts sur performances (résultats 2)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Age (ans)	41.7 ± 10.6	41.5 ± 10.1	44.8 ± 8.9	0.004
Sorensen	96.4 ± 43.3	80.8 ± 43.5	71.9 ± 41.2	0.0001
Pile % poids	45.9 ± 39.6	38.9 ± 16.3	27.9 ± 12.6	0.0001
CCR Pile	62.3 ± 25.8	58.4 ± 32.3	44.5 ± 27	0.0001
EEF puissance	151.9 ± 49.2	143.2 ± 39.6	123.9 ± 31.7	0.0001
VO2 max	26.4 ± 8.4	25.1 ± 6.5	23.7 ± 5.7	0.02

Rééducation musculaire
Réadaptation effort
(EEF cardio après 50 ans +++)

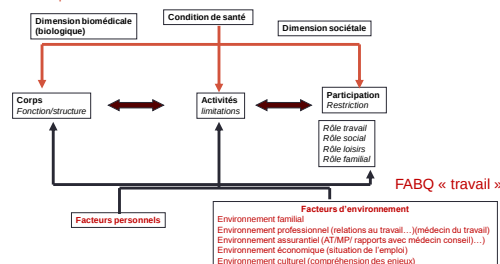
2025.02.20 TMS FOUQUET

Classification de Klapow (résultats 5)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Troubles sommeil	66%	74.5%	91%	0.0001
Irritabilité	60.3%	70.7%	75.9%	0.0009
AT/MP	28.4%	31.4%	40.4%	0.004
Troubles de la mémoire	9.9%	15.1%	21.9%	0.02
Amplification (waddell > 2)	2.2%	17.2%	40%	0.0001
(Alabama > 4/11)	2/90	(11/64)	(44/110)	

2025.02.20 TMS FOUQUET

Modèle conceptuel de la CIF : évaluer le contexte social dans les TMS



2025.02.20 TMS FOUQUET

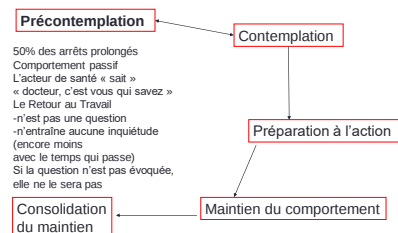
DOULEUR /INCAPACITÉ PROLONGÉE

=> stades de changement et devenir professionnel (passer d'un état d'arrêt de travail prolongé à un stade « actif de participation sociale »
=> évaluer la préparation au changement

- Échelle de préparation au retour au travail (RTW)
- Évaluation par interrogatoire

2025.02.20 TMS FOUQUET

Stades de changement de Prochaska -1



2025-02-20 TMS FOUQUET

Exemple à partir du questionnaire RTW : Évolution en fonction du stade « précontemplatif »

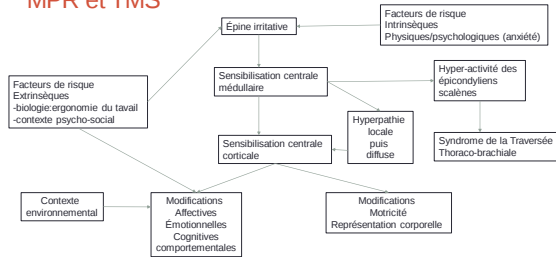
// Catastrophisme élevé/FABQ travail élevé/ faible satisfaction au traitement

	score Inf à 4	Score de 4 à 7	Score élevé > 7	p
Répartition des patients	461 (49.5%)	260 (27.7%)	217 (23%)	
Satisfaction à la restauration fonctionnelle en MPR	76.9%	71%	59.8%	0.001
FABQ W	32.5 (18.1)	38.9 (17.3)	45.7 (15.9)	0.0001
Satisfaction au travail	53.8 (8.2)	52.2 (8.8)	50.1 (9.5)	0.0001
Dramatisation (catastrophisme)	10.8 (3.4)	12.1 (4.1)	13.4 (3.8)	0.0001

CONCLUSIONS : LA MPR ET LES TMS

2025-02-20 TMS FOUQUET

MPR et TMS



2025-02-20 TMS FOUQUET

Médecine Physique et Réadaptation : au minimum une triple négociation

Objectifs MPR
-Réduire incapacités
-Restaurer la participation

**Tableau douloureux chronique
Incapacitant /échec ambulatoire**

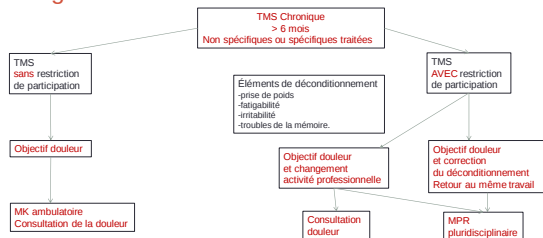
**Consultation
TMS / médico-chir**

Objectifs du patient
-douloureux ?
-Incapacités ?
-Retour au travail ?
poste aménagé ?
reconnaissance TH ?
changement activité ?
changement entreprise ?
Ne sait pas

**Objectifs du médecin
du Travail**
-douloureux ?
-Retour au travail ?
poste aménagé ?
reconnaissance TH ?
changement activité ?
changement entreprise ?
Ne sait pas

2025-02-20 TMS FOUQUET

Algorithme décisionnel



2025-02-20 TMS FOUQUET

Stratégie thérapeutique et TMS chronique

	Consultation douleur	MPR = Restauration Fonctionnelle
Objectifs thérapeutiques principaux	réduire le phénomène douloureux	redonner des fonctions normales recupérer des activités normales participation vie sociale et professionnelle désensibiliser à la douleur (corriger l'hypersensibilité)
Moyens thérapeutiques	médicamenteux sophrologie hypnothérapie stimulation magnétique trans-crânienne des aires motrices	clomipramine IV puis per os /anxiolytiques étirements + force/endurance 6 heures/jour renforcement musculaire réadaptation effort nutrition

2025 02 20 TMS FOUQUET

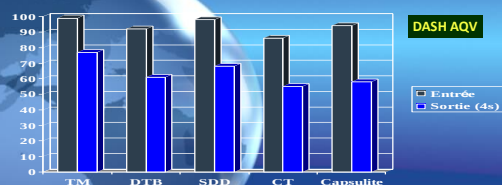
Test d'endurance des membres supérieurs

	< 40 ans		40 à 50 ans		> 50 ans		p
	avant	après	avant	après	avant	après	
Endurance des Membres supérieurs	147.8 (57.4)	192.9 (64)	129.7 (47.9)	192.2 (59.1)	120.4 (37.8)	192.1 (69.1)	0.02
CCR	29.9 (17.7)	36.2 (16.4)	28.2 (18.6)	37.9 (17.8)	26.4 (17.5)	36.1 (15.1)	NS

Âge est significatif avant mais la récupération est possible quelque soit l'âge
Gain sans coût cardiaque supérieur

2022 02 24 TMS FOUQUET

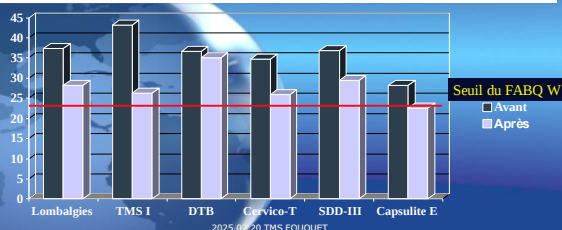
MPR et réadaptation des TMS



2025 01 20 TMS FOUQUET

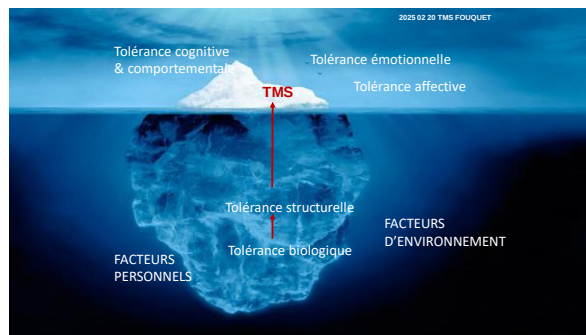
2022 02 24 TMS FOUQUET

MAIS...la croyance en l'évitement anxieux liée au travail se joue à l'extérieur = tous les acteurs doivent être au tour de la table



2025 01 20 TMS FOUQUET

2025 02 20 TMS FOUQUET



2025 02 20 TMS FOUQUET

TMS = triple approche

analyser les facteurs bloquants > stratégie purement rééducatives

Dimensions de l'incapacité	Caractéristiques	Classification de la CIF et trt	Obstacles
BIO	Neurophysiologie de la douleur	Atteinte des structures et fonctions Spécialistes d'amont	Conditions de santé Conseils inappropriés Délais de PEC
Psycho	Emotions, détresse Croyances, Comportement maladapté	Limitations d'activité Facteurs personnels MPR	Attitudes inadéquates Incertitude, peur, anxiété
Sociale	Cultures, Interactions sociales Rôle de malade	Restriction de la participation sociale Facteurs d'environnement MPR Médecin du travail Médecin conseil	*Croyances : - médecins, - employeurs, - collectif *Rigidité procédures *Manque de communication

2025 02 20 TMS FOUQUET

Merci pour votre attention...