



Healthy Workplaces Campaign 2020-22: LIGHTEN THE LOAD

Facteurs de risque psychosociaux et de TMS dans le contexte des nouvelles formes de travail et de la numérisation

Pr Yves Roquelaure

(Université et CHU d'Angers, Inserm 1085, France)

Un monde en profonde mutation

1 Transformation du monde – de l'économie et du travail

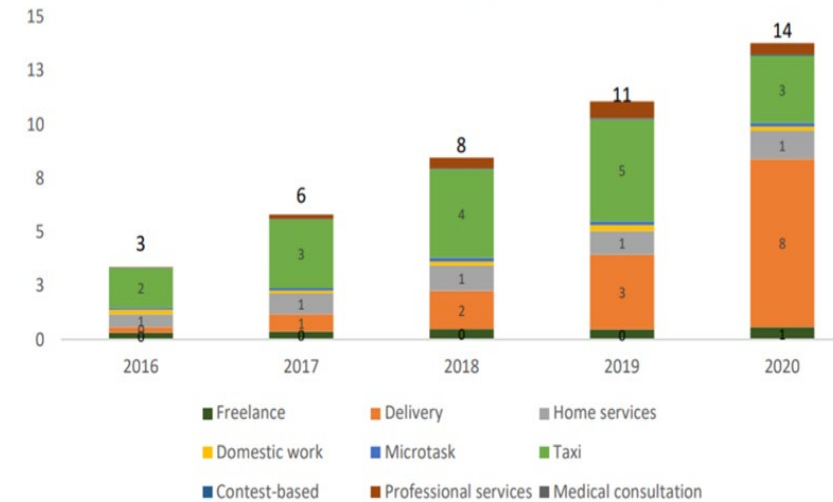
- Révolution technologique (\uparrow économie numérique, biotechnologies, ...)
- Globalisation - financiarisation de l'économie – transition verte
- Tertiarisation des emplois
- \uparrow e-économie (*e-commerce, e-learning, e-travail, e-santé, ...*)

2 Evolutions démographiques

- Vieillesse de la population active (*Europe, Chine*)
- Changement sociétaux

3 Intensification des conditions de travail

Figure 10: Size of the European digital labour platforms economy, in EUR billion



Source: CEPS (2021).



Essor de l'économie numérique et de nouvelles formes de travail

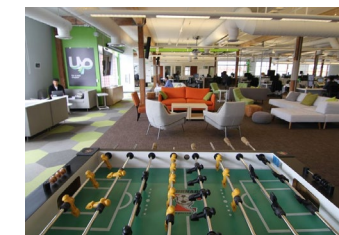
1 Robotisation des tâches manuelles et cognitives routinières ou non

- **Matérielles:** usines intelligentes (smart industrie, industrie 4.0, usinage additif, véhicules autonomes, ...)
- **Virtuelles :** intelligence artificielle (IA) appliquée à gestion/contrôle de la production ou des RH...



2 Nouveau modèle économique

- Big data
- Economie à la demande (*'gig économie'*)
- Plateformes numériques : *réseau, service physique à la demande, services commerciaux*
- Management digital (*algorithmique*)
- Externalisation en ligne de « micro-travaux »
- Travail de foule (*crowdworking*)
 - Sous-traitance en ligne
 - Peu qualifiés (*e.g., Deliveroo, Amazon Mechanical Turk, ...*)
 - Hautement qualifiés (*e.g., traducteurs, Upwork, ...*)



Essor de l'économie numérique et de nouvelles formes de travail (2)

22% des activités de travail automatisables d'ici 2030 (McKinsey Global Institute, 2020)

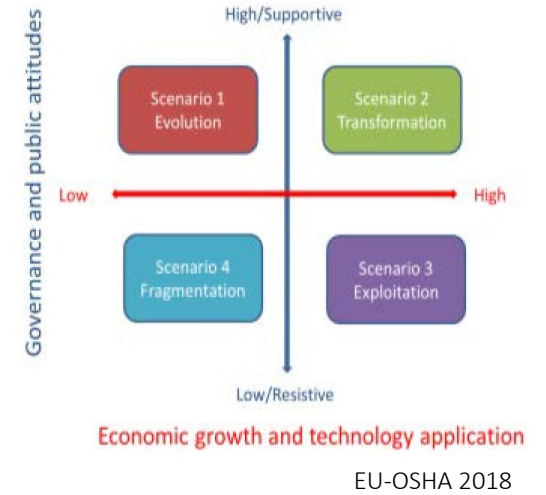
- ~ 53 millions de travailleurs européens
- 50 % acquisitions de nouvelles compétences – reformation
- (+) emplois hautement qualifiés / (-) emplois moyennement qualifiés

Top jobs dans l'économie numérique (Degryse, 2016; EU-OSHA 2019, INRS, 2018)

- Analystes de données, architectes de bases de données
- Développeurs de logiciels et d'applications
- Spécialistes networking, intelligence artificielle, etc.
- Concepteurs/producteurs de machines intelligentes, robots, etc.
- Spécialistes marketing numérique et commerce électronique, ...

'Galériens du numérique' (Degryse, 2016)

- Saisie de données ou travailleurs de filtrage
- 'Turcs mécaniques' des plateformes numériques
- Chauffeurs Uber, livreurs à vélo, etc.
- Bricoleurs occasionnels collaboratifs, ...



Pandémie Covid-19 : point de bascule de l'économie numérique ?

• Travail à domicile

- ↑ 40 % pendant le confinement (mars 2020) (*Esener 2019, SHA, 2020, 2021*)

• Travail hybride +++

• Boom des outils numériques

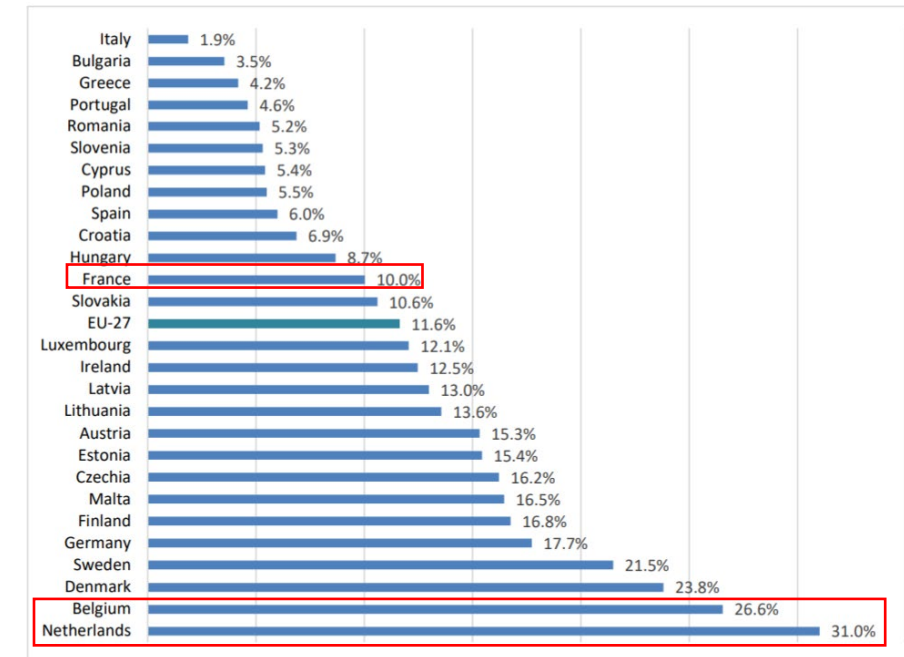
• ↑ logiciels de vidéoconférence

- *Zoom*: x 22; *Teams*: x 16 en mars 2020 / 2019 en France

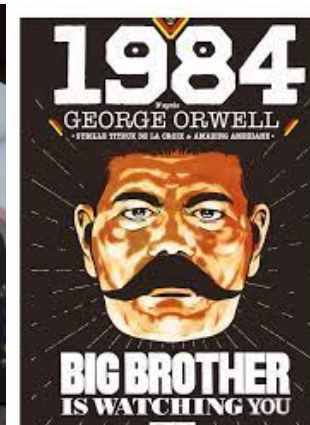
• ↑ logiciels de surveillance digitale des télétravailleurs

- *Doctor, VeriClock, ActivTrak, Sneek* ('se faufiler'...): x 50 !
- Activités de saisie **clavier - souris**
- Temps de **connexion** – sites visités
- **Copies d'écran** toutes les 5 à 10 minutes
- **Photos** toutes les 5 minutes : "mur des visages"

Figure 2: Establishments with home-based teleworking in place, by country, 2019 (%)



Source: European Survey of New and Emerging Risks (ESENER), 2019.



Pandémie Covid-19 : un point de bascule de l'économie numérique ? (2)

• Télétravail : 'nouvelle norme' (millions de travailleurs)

→ ↑ inégalités sociales (de santé)

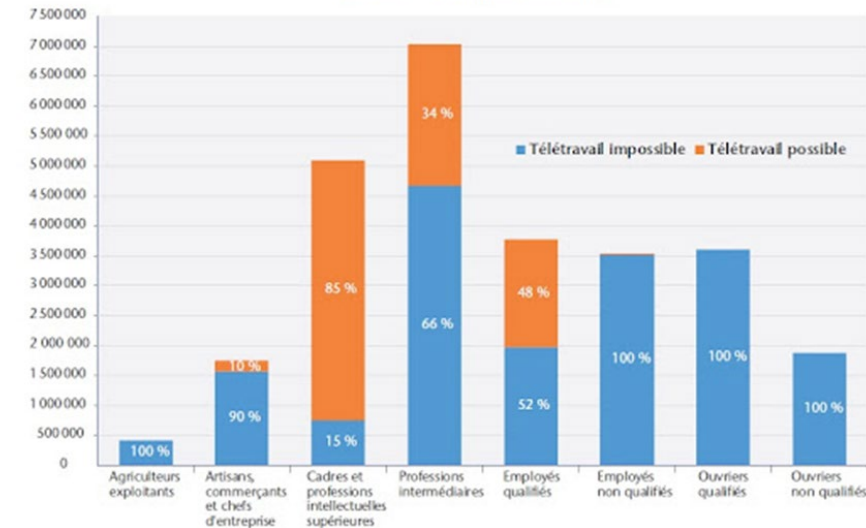
« 1^{er} de cordée »

« 1^{er} de corvée »



→ Intensification du travail ?

Estimation des possibilités de télétravail par catégorie socioprofessionnelle (en nombre d'emplois concernés)



Source : Enquête Emploi en continu 2018, Insee, calculs des auteurs.

© OFCE 2020

• Nouvelle expérience de travail à domicile

→ Changements des perspectives professionnelles ?

→ Qualité de la communication, partage créatif d'idées et soutien social ?

→ ↑ Détresse psychologique

→ ↑ TMS

→ ↑ Addiction ? (EU-OSHA, 2021; Mildeca, 2020)



Poly-expositions professionnelles (*exposome professionnel*)

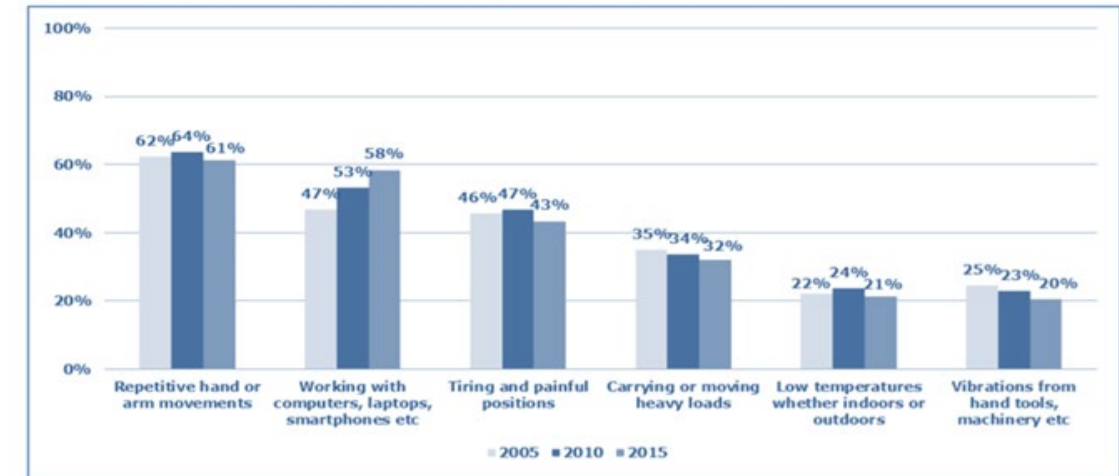
Permanence des expositions biomécaniques

- Mouvements répétitifs
- Ports de charges lourdes
- Manipulations de charges
- Postures inconfortables
- Vibrations
- Postures statiques prolongées

Accroissement des contraintes psychosociales

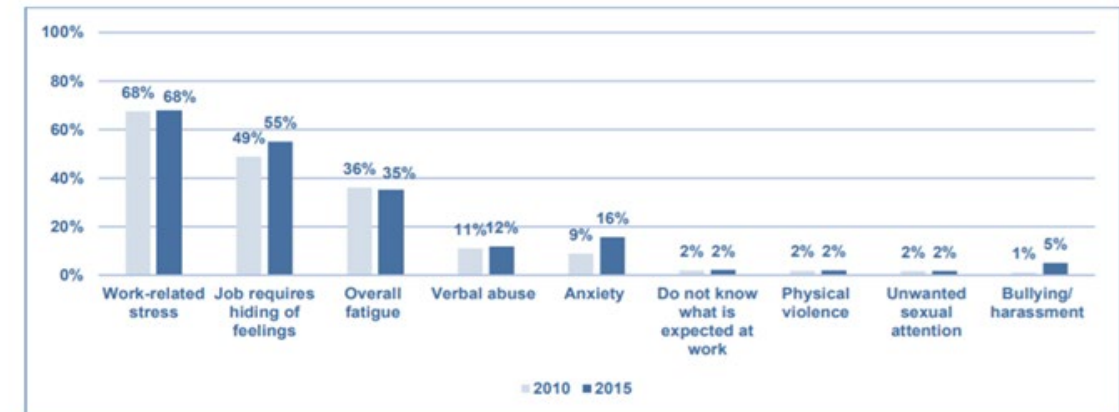
- 'Technostress'
- Charge mentale
- Exigences émotionnelles
- Conflits de valeur
- Violence
- Précarisation de l'emploi

Figure 7: Percentage of workers reporting that they are exposed to different physical risk factors at their work at least a quarter of the time, EU-28, 2005, 2010 and 2015



Note: Data concern workers who work at least 12 hours per week.
Source: Panteia based on the fourth (2005) fifth (2010) and sixth (2015) waves of the European Working Conditions Survey

Figure 8: Percentage of workers reporting different organisational and psychosocial risks, EU-28, 2010 and 2015

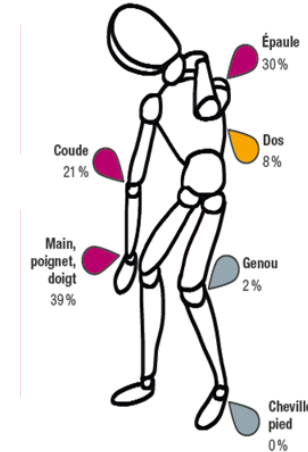


Note: Trend for anxiety is modified (in 2010 the question included the word 'depression'; in 2015 this word was removed).
Source: Panteia based on the fifth (2010) and sixth (2015) waves of the European Working Conditions Survey (EWCS)

Troubles musculo-squelettiques: 3 employés européens sur 5

- **TMS: pathologies d'hyper-sollicitation liées à l'activité professionnelle**

- Syndromes douloureux : localisés, régionaux ou étendus
- TMS spécifiques :
 - Tendinopathies (épaule, coude, poignet-doigts)
 - Syndromes canaux (n. médian au canal carpien, n. ulnaire au coude)
 - Acrosyndromes, bursites, hygromas

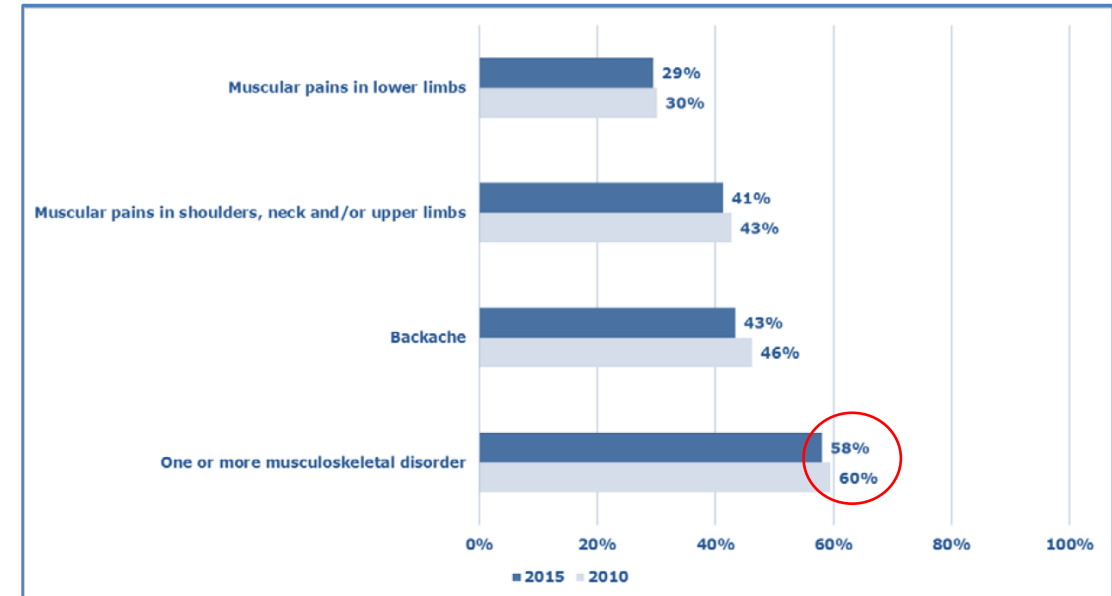
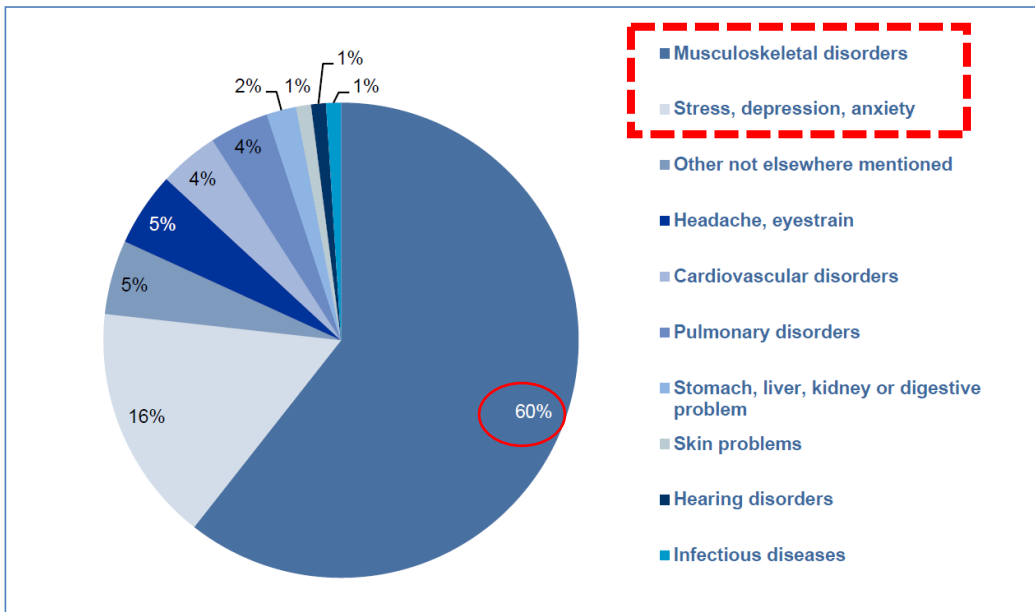


- **Labour Force Survey (2013)**

- **EWCS 2010 - 2015**

Figure 2: Percentage of workers reporting a work-related health problem, by type of problem, EU-27, 2013

Figure 1: Percentage of workers reporting different musculoskeletal disorders in the past 12 months, EU-28, 2010 and 2015



Note: The population of workers includes everybody aged 15 to 64 who was working or had worked during the past 12 months before the survey took place.

N = 33,173 (2010); N = 31,612 (2015)

Source: Eurostat, Labour Force Survey ad hoc module 'Accidents at work and other work-related health problems' (2013). All EU Member States participated in this ad hoc module except for the Netherlands.

Source: Panteia based on the fifth (2010) and sixth (2015) waves of the European Working Conditions Survey (EWCS)

Deux modèles de risque des TMS : hypo- ou hypersollicitation ?

① Travail statique prolongé de faible intensité

'hyposollicitation'

Facteurs biomécaniques (+)

- . Posture contrainte prolongée
- . Posture assise

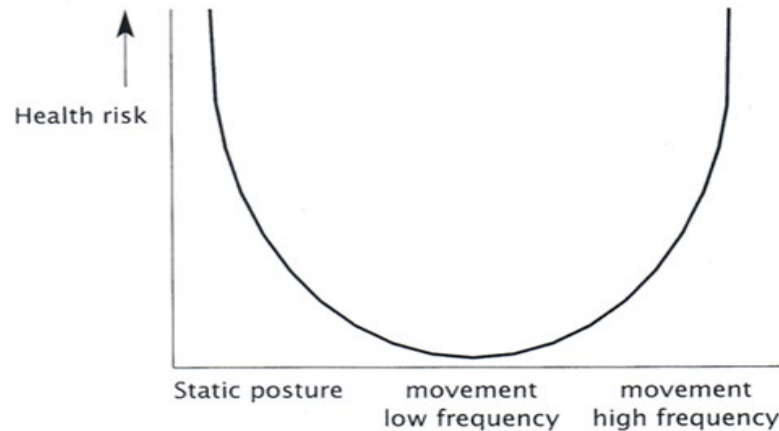
Facteurs psychosociaux (+++)

TMS non spécifiques

- . Douleurs musculaires chroniques
- . Cou / épaules et dos (théorie 'Cendrillon')

Travailleurs surexposés

- . Tâches à prédominance cognitive
- . Tâches visuellement exigeantes
- . Nouvelles formes de travail sédentaire



② Travail dynamique de haute intensité

'hypersollicitation'

Facteurs biomécaniques (+++)

- . Mouvements répétitifs / force
- . Postures / Vibrations

Facteurs psychosociaux (+/-)

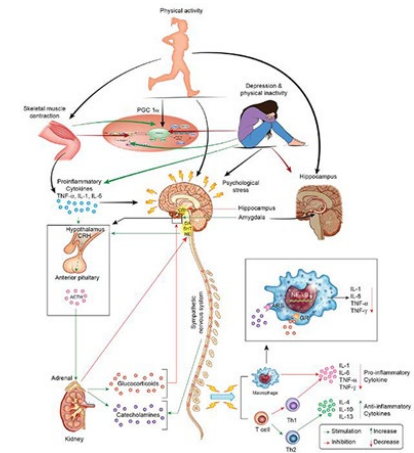
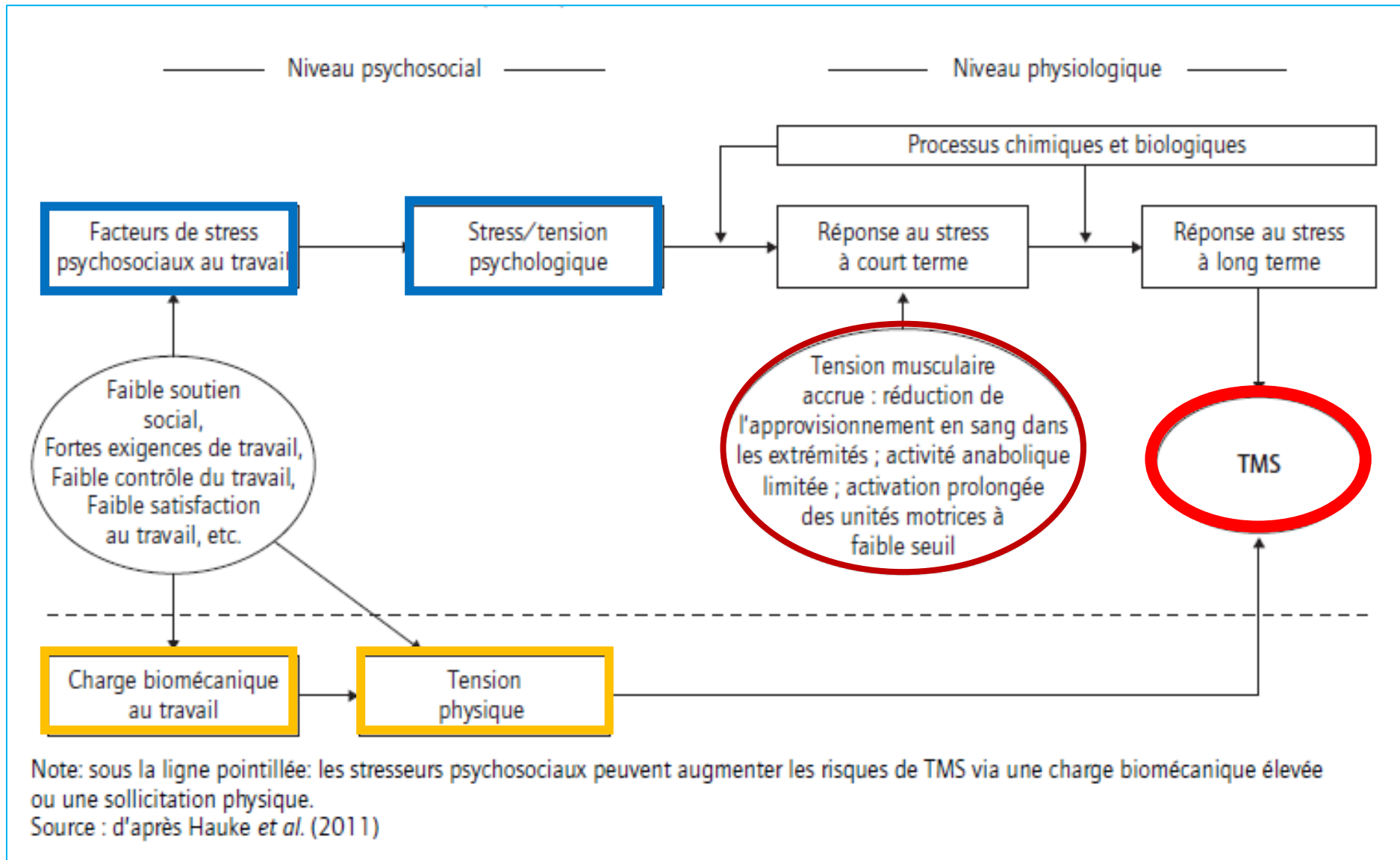
TMS non- et spécifiques

- . Douleur musculaire (localisée ou non)
- . Tendinopathies (épaule, coude)
- . Syndromes canaux (poignet, coude)

Travailleurs surexposés

- . Tâches à prédominance manuelles
- . Tâches physiquement exigeantes

Interrelations facteurs biomécaniques et psychosociaux au travail



- Tension musculaire
- Micro-inflammation tissulaire
- Sensibilisation des nocicepteurs, ...

→ Douleur
 → TMS
 → TMS chroniques

→ Troubles du sommeil
 → Fatigue
 → Anxiété dépression, ...

Facteurs de risque de TMS

- Facteurs individuels
- Facteurs biomécaniques

• Facteurs psychosociaux au travail

1. Facteurs étiologiques (leviers d'action en prévention primaire)

Psychosociaux
Stress professionnel
Forte demande psychologique
Faible latitude décisionnelle
Manque de soutien de la hiérarchie
Manque de soutien des collègues
Faible reconnaissance dans le travail

2. Facteurs pronostiques (leviers en prévention secondaire / tertiaire)

• Facteurs organisationnels

Organisationnels
Travail sous contrainte de temps
Temps de cycle très court
Absence de temps de récupération
Rigidité des procédures et contrôles
Absence de marges de manœuvre individuelles/collectives
Absence des moyens de faire un travail de qualité
Monotonie de la tâche
Répartition des postes selon le genre

Table 2 Strength of evidence found for relationship to MSDs, by body area, for different risk factors

Body area	Strong evidence	Reasonable evidence	Insufficient evidence
Back and neck	None	<ul style="list-style-type: none"> Psychosocial factors Smoking Gender Posture Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Heavy physical work Lifting Sedentarism Older age High BMI
Lower back	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Heavy physical work Lifting Psychosocial factors Younger age High BMI 	<ul style="list-style-type: none"> Gender Smoking Comorbidity
Upper limbs: shoulder	None	<ul style="list-style-type: none"> Heavy physical work Psychosocial factors 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work Older age High BMI Sedentarism
Upper limbs: elbow/forearm	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Comorbidity Repetitive work Older age Prolonged computer work Heavy physical work High BMI Older age Female gender Awkward posture Repetitive work 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work High BMI Sedentarism
Upper limbs: wrist/hand	None	<ul style="list-style-type: none"> Smoking Comorbidity Psychosocial factors 	<ul style="list-style-type: none"> Comorbidity Psychosocial factors Smoking High BMI
Lower limbs: non-specific lower limb MSDs	None	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Comorbidity Psychosocial factors Smoking High BMI
Lower limbs: hip	None	<ul style="list-style-type: none"> Lifting Heavy physical work 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work
Lower limbs: knee	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Lifting Repetition Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Psychological distress Smoking Heavy physical work High BMI
Non-specific MSDs	None	<ul style="list-style-type: none"> Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Psychosocial factors (fear avoidance) Older age Smoking

Sources: da Costa and Vieira, 2010; Coggon et al., 2013³⁹

Crawford & Davis, Review of research, policy and practice on prevention of work-related musculoskeletal disorders (MSDs). EU-OSHA, 2020

Interrelations facteurs organisationnels et psychosociaux au travail

- Work-related risk factors for specific shoulder disorders : a systematic review and meta-analysis**

van der Molen HF, et al. *Occup Environ Med* 2017;74:745–755.

Table 3 Quality of the evidence for the relationship between risk factors and specific soft tissue shoulder disorders according to the GRADE framework

	Number of participants	Number of cases	Number of studies	Phase of investigation 1=explorative 2/3=explanatory Phase 1: ↓	Study limitations Study quality majority of studies <11/16: ↓	Inconsistency I ² >50% or one study: ↓	Indirectness Yes: ↓	Imprecision CI effect size (<1 and >2, range >2) Yes: ↓	Publication bias Yes or unclear: ↓	Effect size OR (95% CI) Lower limit OR>2.0: ↑	Exposure-response gradient (dose effect) Majority of studies: ↑	Overall quality of evidence
Force exertion	2 412 945	16 199	5	2	Lower 'risk of bias'	66%↓	No	No	Unclear↓	1.53 * (1.25 to 1.87)	2/5	Low
Arm elevation	2 400 231	14 844	4	2	Lower 'risk of bias'	50%	No	No	Unclear↓	1.91 * (1.47 to 2.47)	2/4	Moderate
Repetition	2 410 706	15 620	3	2	Lower 'risk of bias'	95%↓	No	No	Unclear↓	1.42 * (0.91 to 2.22)	1/3	Low
Shoulder load	2 397 992	14 265	2	2	Lower 'risk of bias'	0%	No	No	Unclear↓	2.00 * (1.90 to 2.10)	1/2	Moderate
Hand-arm vibration	2 387 952	15 973	4	2	Lower 'risk of bias'	99%↓	No	No	Unclear↓	1.34 * (1.01 to 1.77)	1/4	Low
Job demands	50 841	1 996	3	2	Lower 'risk of bias'	62%↓	No	No	Unclear↓	1.12 * (1.01 to 1.25)	0/3	Low
Social support	38 966	692	3	2	Lower 'risk of bias'	61%↓	No	No	Unclear↓	1.05 (0.83 to 1.33)	0/3	Low
Decision latitude	13 439	1 439	2	2	Lower 'risk of bias'	84%↓	No	No	Unclear↓	1.08 (0.89 to 1.31)	0/2	Low
Job control	37 402	557	1	2	Lower 'risk of bias'	One study↓	No	No	Unclear↓	1.22 * (1.00 to 1.50)	0/1	Low
Job security	725	84	1	2	Lower 'risk of bias'	One study↓	No	No	Unclear↓	1.12 (0.93 to 1.36)	0/1	Low
Work with temporary workers	614	45	1	2	Lower 'risk of bias'	One study↓	No	Yes↓	Unclear↓	2.2 * (1.2 to 4.2)	0/1	Very low

GRADE, Grades of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation.

↓ signifies a downgrade of quality of the evidence; ↑ signifies an upgrade of quality of the evidence.

Physical factors

Psychosocial/organizational f.



Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis

by Isabelle Niedhammer, PhD,¹ Sandrine Bertrais, PhD,^{1*} Katrina Witt, DPhil^{2*}

Niedhammer I, Bertrais S, Witt K. Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis. *Scand J Work Environ Health.* 2021;47(7):489–508. doi:10.5271/sjweh.3968

Objective This meta-review aimed to present all available quantitative pooled estimates for the associations between psychosocial work exposures and health outcomes using a systematic literature review of literature reviews with meta-analysis.

Methods A systematic review of the literature from 2000 to 2020 was conducted using PubMed, Web of Science, Scopus, and PsycINFO databases following the PRISMA guidelines. All literature reviews and Individual-Participant Data (IPD)-Work consortium studies exploring an association between psychosocial work exposures and health outcomes and providing pooled estimates using meta-analysis were included. All types of psychosocial work exposures and health outcomes were studied. The quality of each included review was assessed.

Results A total of 72 reviews and IPD-Work consortium studies were included. These mainly focused on job strain as exposure and cardiovascular diseases and mental disorders as outcomes. The associations between psychosocial work factors and cardiovascular diseases and mental disorders were in general significant, and the magnitude of these associations was stronger for mental disorders than for cardiovascular diseases. Based on high-quality reviews, significant associations were found between job/high strain and long working hours as exposures and coronary heart diseases, (ischemic) stroke, and depression as outcomes. A few additional significant associations involved other exposures and health outcomes.

Conclusions The included reviews brought convincing findings on the associations of some psychosocial work factors with mental disorders and cardiovascular diseases. More research may be needed to explain these associations, explore other exposures and outcomes, and make progress towards determining the causality of the associations.

Key terms pooled estimate; systematic literature review.

Modèle de stress au travail (Karasek et Theorell):

- Forte demande psychologique
- Faible latitude de décision RR 1,2-1,6
- Faible soutien social

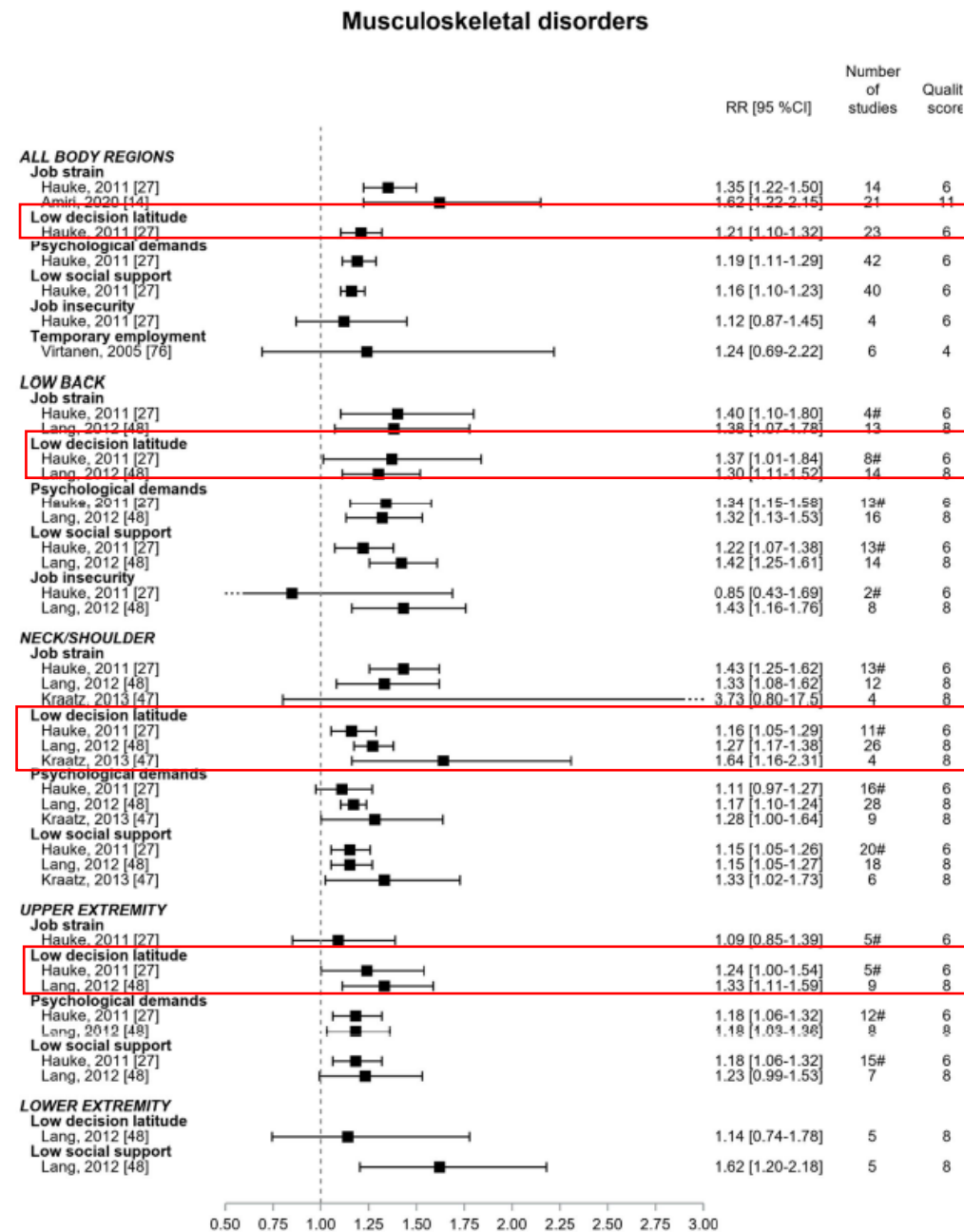
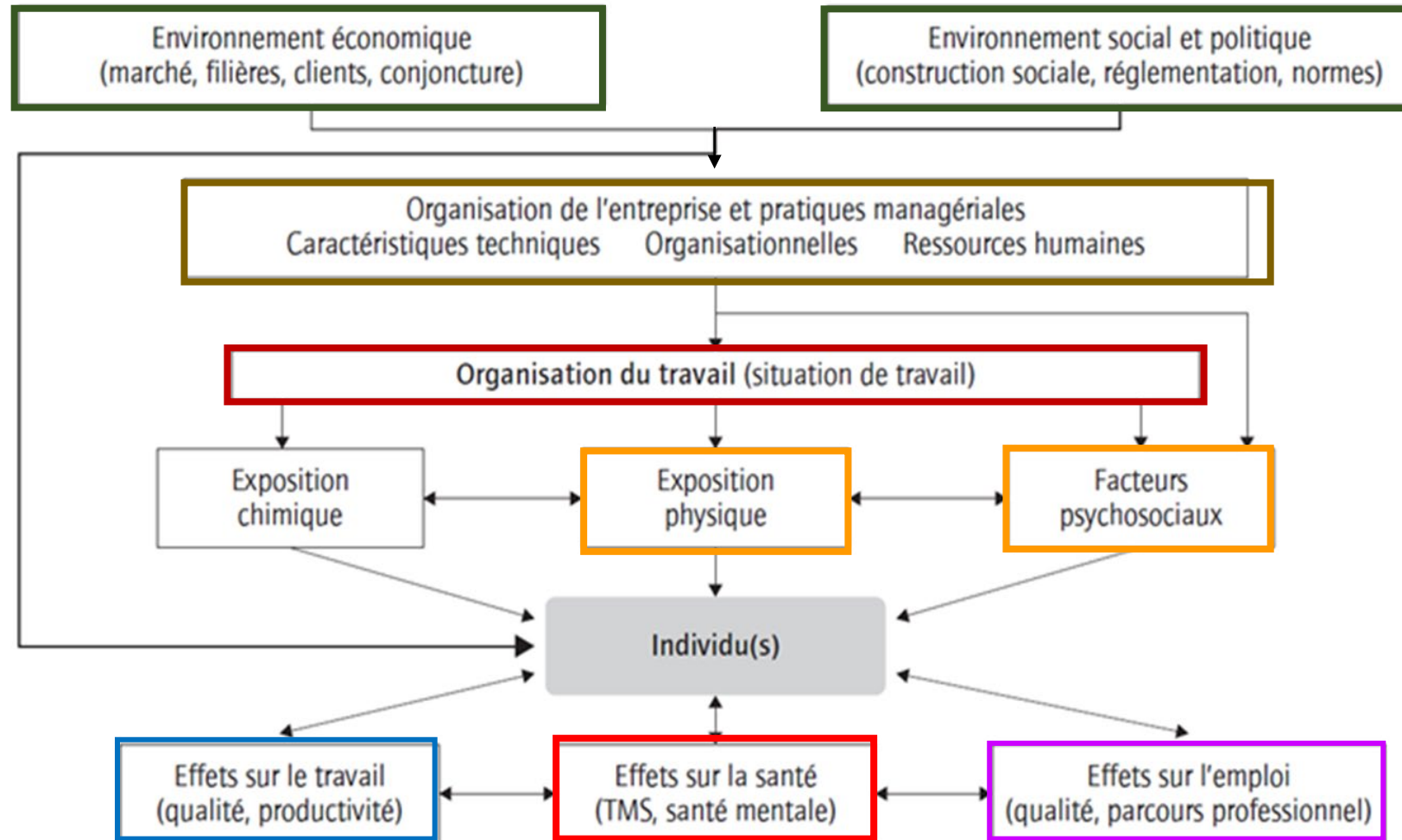


Figure 9. Pooled estimates for the associations between psychosocial work exposures and musculoskeletal disorders. # N of effect sizes.

TMS liés au travail : faisceau de déterminants distaux et proximaux

- **Supra**
- **Macro**
- **Méso**
- **Micro**



Source: d'après Roquelaure (2017)

Impact de la numérisation de l'économie sur les facteurs de risque de TMS: facteurs biomécaniques

↓ Travail physique pénible



↓ Risques 'ergonomiques' (EU-OHSA, 2021)

- Robots
- Cobots
- Exosquelettes



↓ Travail dynamique de haute intensité

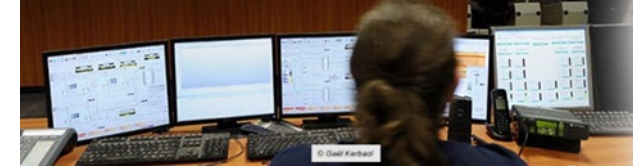
- Forces élevées, mouvements répétitifs
- Travail au-dessus de la tête, postures inconfortables

↓ Inégale selon situations de travail

- e.g., manufacture par lots, voice picking, ...



↑ Travail 'sédentaire'

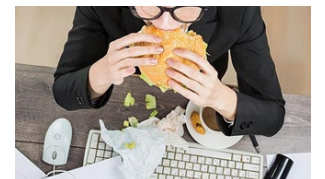


- Activités de contrôle et surveillance sur écran
- Usines intelligentes, etc.
- Plateformes de services en ligne
- Télétravail et travail à domicile

↑ Travail statique soutenu de faible intensité

- Tronc, cou et membres supérieurs
- Absence de pause / variations de tâches

↓ Niveau d'exercice quotidien et dépense énergétique



Impact de la numérisation de l'économie sur les facteurs psychosociaux au travail

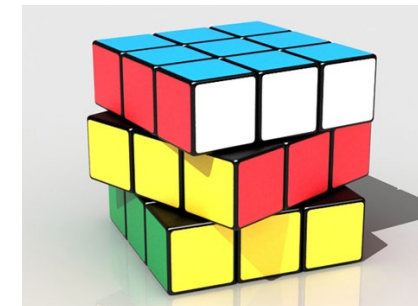
Evolution de la structure des expositions professionnelles au profit des facteurs psychosociaux au travail

Neutralisation des effets de la réduction (attendue) de la charge physique ?

- ↑ répétitivité / durée des tâches (faible intensité)
- ↑ Charge de travail cognitive et exigences psychosociales
 - Surveillance électronique permanente de la performance des travailleurs
 - Gestion algorithmique des ressources humaines

↑ Exposition aux facteurs de risque organisationnels et psychosociaux de TMS

- Intensité des exigences du travail ('demande')
- Autonomie et contrôle du travail
- Qualité des relations sociales au travail
- Précarité de l'emploi
- Exigences émotionnelles au travail
- Temps de travail - frontières entre le travail et la vie personnelle



Impact sur les facteurs psychosociaux : autonomie et marge de manoeuvre

Numérisation ↑ ou ↓ autonomie des travailleurs

- Contexte: conception ergonomique, pratiques de gestion et stratégies d'implantation (+++)
- (Télé)travail nomade : (+) autonomie au travail et autonomie du temps de travail (2015EWCS)
- Travailleurs de plateforme : (-) autonomie limitée par gestion algorithmique et contrôles permanents (De Groen, 2018)

Autonomie 'paradoxale'

- (+) Grande indépendance apportée par les technologies numériques
- (-) Sentiment d'être obligé de travailler partout ou tout le temps ? (Borle et coll., 2020)

Nouvelles formes de 'taylorisme numérique'

- Robots collaboratifs sur chaîne de montage
- Prise de décision automatisée
- Réintroduction d'anciens principes de gestion tayloriens ? (e.g., manufacture agile, production par lots)



Impact sur les facteurs psychosociaux : relations de travail

Automatisation et gestion algorithmique

- ↑ nombre de personnes travaillant à distance,
- Individuellement ou non, sans contact avec des collègues ou en concurrence avec eux.



Télétravail à temps plein peut conduire à un isolement physique et social

- Réduction des interactions sociales au travail (collègues, managers)
- ↑ situations « d'iso-strain » à risque de TMS

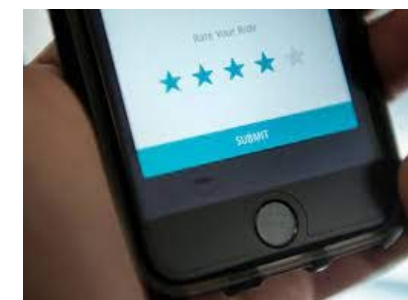


Manque d'informations sur le fonctionnement des algorithmes

- ↑ sentiments d'injustice organisationnelle

Incohérences et injustices en matière de rémunération et de procédure

- ↑ sentiment de déséquilibre entre efforts et récompenses (reconnaissance)



Impact sur les facteurs psychosociaux au travail

STUDY
Requested by the EMPL committee



Précarité

- ↑ diversité et précarité des formes d'emploi dans l'économie numérique

The platform
economy and
precarious work



Exigences émotionnelles au travail

- ↑ Surveillance permanente et/ou évaluation publique (travail sur plateforme, télétravail)
→ Nécessité de cacher ses sentiments
- ↑ Relations déloyales et conflictuelles avec clients ± donneurs d'ordre
(travailleurs des services physiques à la demande : Uber, Deliveroo, ...) (Bérastégui, 2021)

Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies
Directorate-General for Internal Policies
Authors: Harald HAUBEN (ed.), Karolien LEHAERTS and Willem WAYAERT EN
PE 652.734 - September 2020



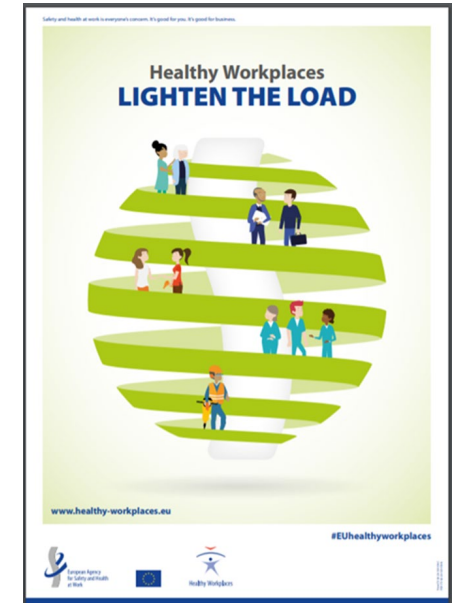
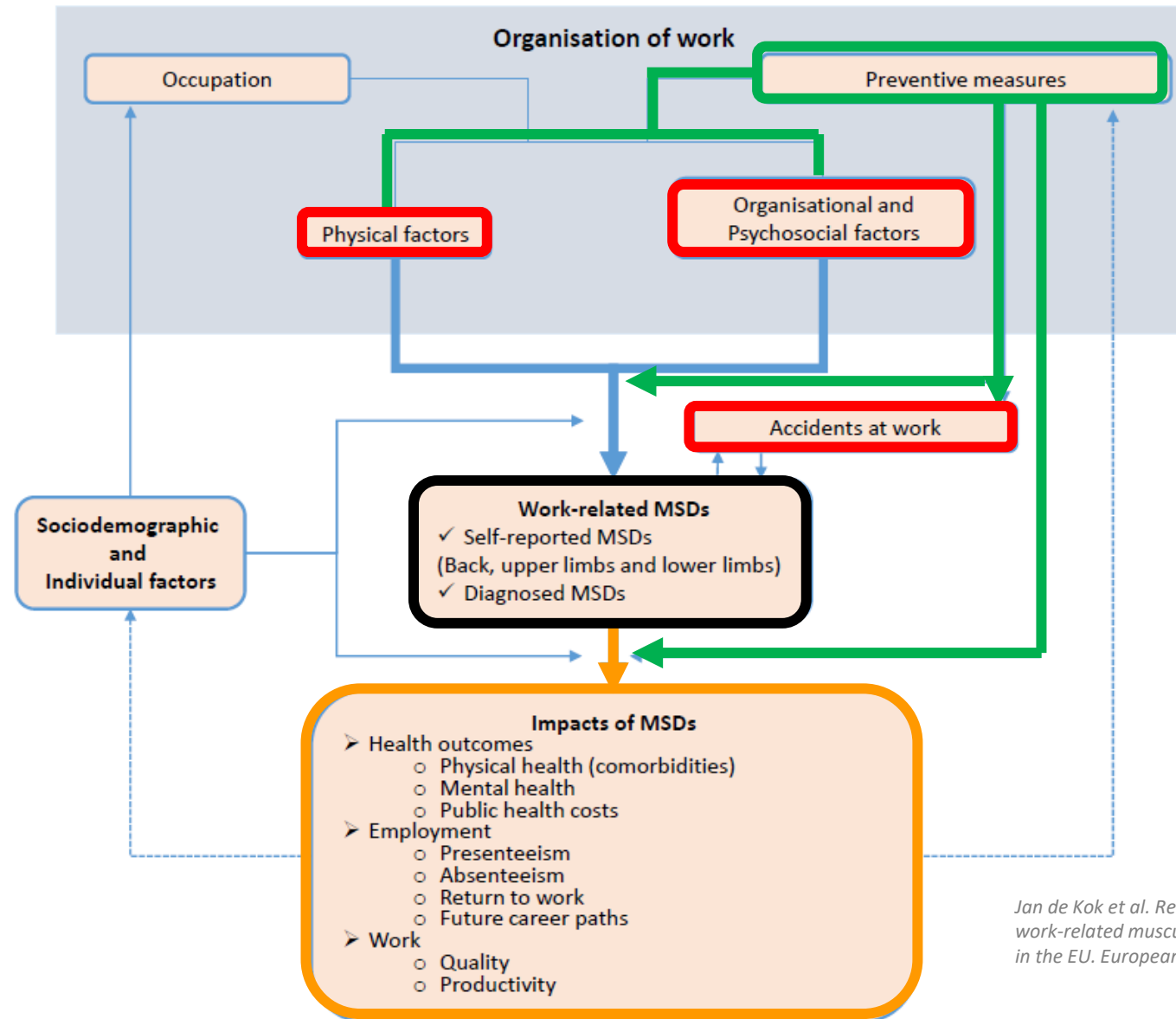
Temps de travail - frontières floues entre travail et vie personnelle

- ↑ durée de travail – ↑ déséquilibre vie professionnelle / vie privée – ↓ temps de trajet
- Travailleurs mobiles TIC ou télétravailleurs à domicile (2015EWCS, Oakman, 2020)
- Contexte : caractère volontaire et entente informelle entre employés et managers (+)



Prévention intégrée des TMS : actions multi-niveaux (EU-OSHA)

- . Prévention primordiale
- . Promotion de la santé
- . **Prévention primaire**
- . Dépistage et prise en charge précoce
- . **Maintien dans l'emploi**
- . **Prévention de la désinsertion professionnelle**



Jan de Kok et al. Review of research, policy and practice on prevention of work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. European Risk Observatory. Report. EU-OSHA, 2020

- **Interrelations croissantes entre les TMS et les 'risques' psychosociaux au travail**

- Mécanismes bio-psycho-sociaux communs
- Déterminants communs liés à l'organisation du travail et aux pratiques managériales

- **Opportunités de la numérisation pour la prévention des TMS**

- ↓ tâches physiquement exigeantes (*p. ex., exosquelettes*)
- ↓ tâches répétitives ou routinières (*p. ex., robots et cobots*)
- ↑ niveaux d'autonomie et de flexibilité (*selon contexte*)
- ↓ temps de trajet par télétravail ou travail hybride
- ↑ accès au marché du travail ? (*travailleurs vieillissants, en situation de handicap ou porteurs de maladies chroniques*)
- Développement de technologies et d'outils numériques pour l'évaluation des risques de TMS (*capteurs, télémesures*)



- **Stratégie d'implantation et usages des technologies numériques**

• Evolution des modèles de prévention et d'intervention *(EU-OSHA, INRS, Anact, Prevent, TNO)*

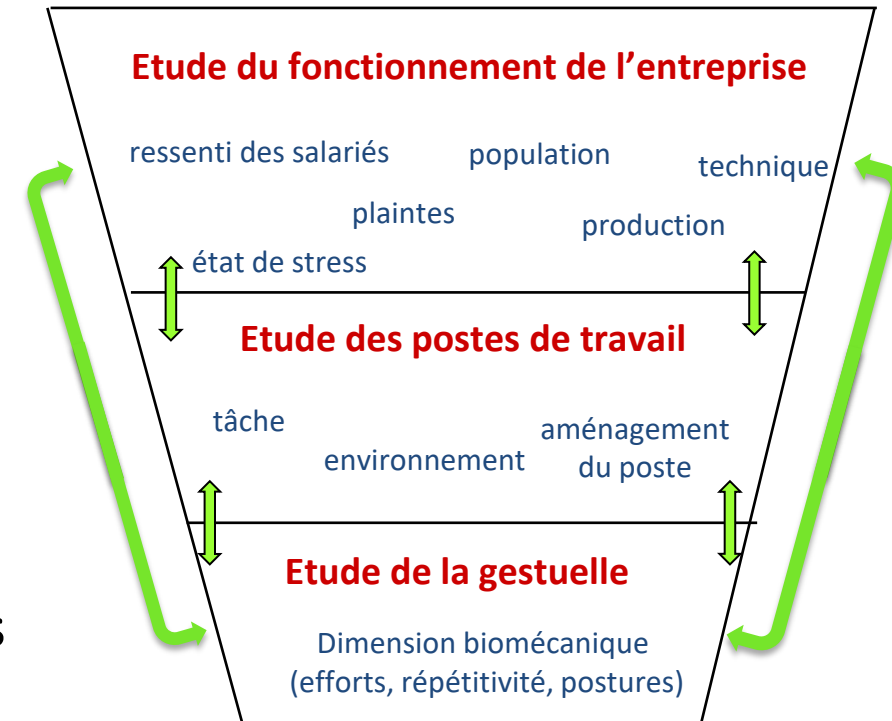
1. Dépasser la vision techno-centrée de la prévention

- Saisir et débattre de la complexité des déterminants des TMS pour enrichir la prévention *(Daniellou, 1998; Roquelaure 2018; INRS)*
- Interroger les modèles productifs, managériaux et organisationnels
- Dualité de l'organisation du travail comme cause et solution des TMS
- Dialogue social: représentation partagée des déterminants et leviers d'action

2. Méthodologie participative de conduite de projets ergonomiques

3. Stratégies d'accompagnement des entreprises dans la durée

4. Stratégies de prévention plus globales et mieux intégrées



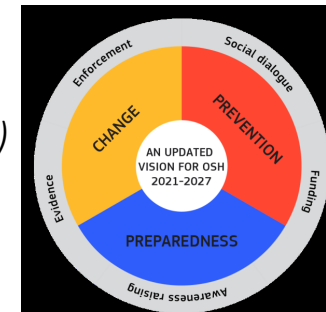
- **Promotion de la prévention « universelle » primordiale**

- Enjeu d'efficience durable humainement, socialement et écologiquement
- Intégration des impacts sociaux et sanitaires dans les modèles économiques et managériaux
- Stratégies d'entreprise incluant la prévention globale et intégrée de la santé au travail (*'raison d'être' des entreprises*)
- Réflexion sur les **'conditions d'un travail soutenable tout au long de la vie'** (*Esprit de Philadelphie, Supiot, 2010*)





- **Dimension européenne de la prévention des TMS**

- Nouveau cadre stratégique européen pour la santé au travail (*28 juin 2021*)
- Révision des directives relatives à la santé et à la sécurité
(*e.g., work with display screen equipment (90/270/EEC)*)
- Normes et accords volontaires des partenaires sociaux
(*e.g., the 2020 framework agreement on digitalization (European Social Partners, 2020)*)
- Campagne européenne «Lieux de travail sains» 2020-2022 Allégez la charge!




Merci de votre attention!

 **DISCUSSION PAPER** 

**NEW FORMS OF WORK IN THE DIGITAL ERA:
IMPLICATIONS FOR PSYCHOSOCIAL RISKS AND
MUSCULOSKELETAL DISORDERS**

Box 1: Context
The contextual basis for this work is provided by the Healthy Workplaces Campaign 2020-2022 focusing on MSDs (musculoskeletal disorders), organised by the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA).
This article will present the current state of scientific knowledge on the way in which psychosocial factors influence the genesis of work-related MSDs (WRMSDs), their development and their impact on work.

1. Introduction
The digitalisation of the economy has already considerably changed the nature and organisation of work across Europe, including working time, place of work, use of information and communications technologies (ICTs) (e.g. teleworking, platform work, ICT-based mobile work) and the forms of employment status (EU-OSHA, 2018; McKinsey Global Institute, 2020). The so-called Industry 4.0 relies on further digitalisation and the automation of tasks and integration of ICTs, such as the internet of things (IoT); interconnection between objects and people through communication networks), artificial intelligence (AI), cloud-based systems, collaborative robotics (cobots), additive manufacturing, big data analytics and cyber-physical systems (Neumann et al., 2021). These systems allow new forms of working organisation and new ways of working, such as 'smart factories' and 'smart platforms', in which humans, machines and products communicate with each other through both physical and virtual means (EU-OSHA, 2019c).

 ©Andreas Pöschel/Photothek

According to an EU-OSHA foresight study (EU-OSHA, 2018) and continuing research in the area of digitalisation and occupational safety and health (OSH) (EU-OSHA, 2021a, 2021b), digitalisation and new forms of work may be a Janus-like process in 2025, for which it is difficult to predict the relative part of the positive and negative faces. Such revolution may potentially expand productivity and economic growth in Europe, but it may also increase the social and health inequalities in the working population. Likewise, there could be major gains in higher-skilled jobs but also significant losses in medium-skilled jobs. Major changes to the nature of work and the distribution of jobs between sectors are expected, rendering the workforce more diverse and dispersed, with frequently changing jobs and teleworking.

Safety and health at work in a modern's context - EU equal for women's equal opportunities

<https://osha.europa.eu/fr/publications/digitalisation-work-psychosocial-risk-factors-and-work-related-musculoskeletal-disorders/view>

Musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work
—
Yves Roquelaure
Report 142

etui.

<https://www.etui.org/publications/reports/musculoskeletal-disorders-and-psychosocial-factors-at-work>

Yves Roquelaure <http://www.ester.univ-angers.fr/>