

SANTÉ TRAVAIL



MIEUX CONNAÎTRE LES FACTEURS DE RISQUE DE TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LES SALARIÉS DES DIFFÉRENTES BRANCHES DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, POUR MIEUX LUTTER CONTRE. ÉTUDE SUMER 2010

POINTS CLÉS :

- Les salariés du BTP sont deux fois plus souvent exposés aux contraintes biomécaniques que les salariés des autres secteurs (51,8 % vs 23,3 %) mais ils sont moins exposés aux facteurs de risque psychosociaux (15,6 % exposés au *job strain* vs 23,4 %) et aux contraintes organisationnelles (78,1 % exposés aux contraintes de rythme vs 81,8 %).
- La co-exposition à des contraintes biomécaniques et à des contraintes de rythme dans le travail touche 40 % des salariés du BTP et la co-exposition à des contraintes de rythme et au *job strain* est de 12,6 %.
- L'exposition aux contraintes biomécaniques est plus fréquente chez les ouvriers, chez les hommes (statistiquement non significatif) et chez les salariés des petites entreprises (statistiquement non significatif). Elle est moins fréquente chez les plus de 50 ans que chez les plus jeunes (< 30 ans).
- Les salariés réalisant des travaux de construction spécialisés sont les plus exposés aux contraintes biomécaniques mais le type de contrainte (vibrations, manutention manuelle, position accroupie...) diffère suivant la nature de leurs travaux.
- Les salariés des entreprises de revêtement de sols et des murs sont particulièrement exposés aux vibrations transmises aux membres supérieurs, aux gestes répétitifs, à la position à genoux, et à la position forcée de leurs articulations.
- Les salariés des travaux de démolition sont particulièrement exposés aux vibrations transmises aux membres supérieurs ou générées par des installations fixes.
- Les actions de prévention devraient être orientées notamment vers les petites structures des sous-secteurs des travaux de finition (plâtrerie, menuiserie, peinture et vitrerie, revêtement des sols et des murs) et de démolition, et plus particulièrement, vers les salariés les plus jeunes.

PROBLÉMATIQUE DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) affectent les tissus concourant au maintien et à la mobilité des articulations. Ils se manifestent principalement au niveau des épaules, du dos, des coudes, des poignets, des genoux et des chevilles (tendinite, bursite, sciatique...). Ces affections sont fréquemment dues à une hyper sollicitation des articulations liée

à certaines situations de travail et peuvent être favorisées et aggravées par un contexte professionnel défavorable : des contraintes psychosociales fortes et/ou des contraintes organisationnelles ou des pratiques managériales délétères au sein de l'entreprise. Les premiers signes se manifestent par une douleur et/ou une gêne fonctionnelle. À un stade plus avancé, ces pathologies génèrent des conséquences graves pour le maintien dans l'emploi des salariés (arrêts de travail, incapacité temporaire ou permanente,

handicap, inaptitude...). Le secteur de la construction, également appelé secteur du bâtiment et travaux publics (BTP) est particulièrement touché par les TMS. En 2017, 68 % des artisans du BTP disaient souffrir de douleurs musculaires et articulaires, et ce malgré une baisse constante depuis 2015 (-10 %) [1]. Ce secteur est également connu pour son niveau de sinistralité élevé, notamment en raison de l'exposition importante de ses salariés aux contraintes physiques. Malgré une baisse continue des accidents de travail (AT) (- 1,6 % en 2017), ce secteur continuait de concentrer la plus forte proportion d'AT graves en 2017 loin devant les autres secteurs. La manutention manuelle de charges est à l'origine de près de la moitié des accidents du travail dans ce secteur, sachant que 45 % d'entre eux sont associés à une incapacité permanente [2]. En outre, dans le secteur du BTP, comme pour la plupart des autres secteurs, 9 maladies professionnelles reconnues sur 10 sont liées aux TMS (tableaux 57, 69, 79, 97 et 98). En revanche, le secteur du BTP concentre le nombre le plus élevé d'incapacités permanentes [2].

Au regard de cette sinistralité marquée, deux particularités du secteur de la construction sont à prendre

en compte dans l'exploration des risques professionnels, notamment liés à la survenue de TMS. La première réside dans la taille des entreprises : plus des deux tiers (68 % en 2016) ne comptent aucun salarié (chef d'entreprise uniquement) et 95 % des entreprises du secteur comptent moins de 10 salariés [3]. La seconde tient dans la diversité de métiers que regroupe ce secteur où les contraintes biomécaniques, psychosociales et organisationnelles peuvent varier sensiblement. Ces deux spécificités peuvent être également des freins à la prévention des risques qui doit s'adapter à ces contextes différents. Afin de permettre une prévention efficace et ciblée au sein de chaque entreprise, l'analyse des facteurs de risque de TMS doit être menée en prenant en compte cette diversité d'activités.

Dans ce cadre, l'objectif de cette synthèse était de calculer la prévalence d'exposition des salariés du BTP par sous-secteurs d'activités, aux facteurs de risque de TMS, incluant l'exposition aux contraintes biomécaniques, organisationnelles et psychosociales, et de la comparer à celle des autres secteurs afin de contribuer à orienter la prévention de ces affections dans le secteur du BTP.

PRÉSENTATION DE LA POPULATION DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION EN 2010

Les salariés du BTP représentaient 1,5 millions de travailleurs en 2010, avec 8 salariés sur 10 réalisant des travaux de construction spécialisés, notamment d'installation électrique, de plomberie et d'installation de chauffage, et de menuiserie.

TABLEAU 1 | Répartition des salariés de la construction par sous-secteur en 2010 (enquête SUMER 2010)

Sous-secteurs	Effectif Sumer 2010	Effectif dans le secteur	% dans le secteur
Construction de bâtiments			
Promotion immobilière	48	26 001	1,7
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	190	131 531	8,7
Génie civil			
Construction de routes et de voies ferrées	126	76 342	5
Construction de réseaux et de lignes	98	50 281	3,3
Construction d'autres ouvrages de génie civil	38	20 216	1,3
Travaux de construction spécialisés			
Démolition et préparation de sites			
<i>Travaux de démolition</i>	19	8 423	0,6
<i>Travaux de préparation des sites</i>	145	88 249	5,8
<i>Forages et sondages</i>	3	1 265	0,1

TABLEAU 1 | suite

Sous-secteurs	Effectif Sumer 2010	Effectif dans le secteur	% dans le secteur
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation			
<i>Installation électrique</i>	356	234 876	15,5
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	265	145 377	9,6
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.^a</i>	72	44 224	2,9
Travaux de finition			
<i>Travaux de plâtrerie</i>	38	22 776	1,5
<i>Travaux de menuiserie</i>	284	168 883	11,1
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	51	42 077	2,8
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	174	111 465	7,3
<i>Autres travaux de finition^b</i>	17	9 436	0,6
Autre travaux de construction spécialisés			
<i>Travaux de couverture</i>	114	66 249	4,4
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.^c</i>	398	271 001	17,8
Total secteur construction	2 436	1 518 671	100

^a Inclus l'installation et l'entretien d'ascenseur, escaliers mécaniques, monte-charges, portes automatiques, paratonnerre, la pose de clôture et de grillages, l'installation d'enseignes lumineuses.

^b Inclus le nettoyage de nouveaux bâtiments après leur construction, les travaux de ferronnerie décorative, les autres travaux d'achèvement et de finition des bâtiments n.c.a., la remise en état des lieux après travaux.

^c Inclus des réalisations de fondations de tous types, des réalisations d'ossature en béton, des travaux spécialisés du béton, la construction de piscines, la mise en place et l'entretien de monuments funéraires, de mobilier urbain, et d'aires de jeux.

n.c.a. : non classés ailleurs

Présentation des caractéristiques socio-professionnelles par sous-secteurs

Comparativement aux autres secteurs d'activité, le secteur de la construction emploie principalement des hommes (88,3 %), des jeunes (33,1 % de moins de 30 ans) et des ouvriers (70,2 %), appartenant le plus souvent à des petites entreprises (< 10 salariés).

Néanmoins, ces caractéristiques varient sensiblement suivant les types d'activités du BTP. Si la proportion d'ouvriers est particulièrement importante dans certains travaux de construction spécialisés (plus de 80 % d'ouvriers dans des travaux de démolition, de plâtrerie et de revêtement de sols et murs), les activités de promotion immobilière emploient, à l'inverse, peu d'ouvriers (6,7 %) et 42,5 % de femmes.

De même, une prévalence plus élevée de jeunes salariés (moins de 30 ans), de salariés issus des petites entreprises (moins de 10 salariés) et de salariés en situation précaire (contrats CDD, intérimaires) est observée au sein des travaux de construction spécialisés.

TABLEAU 2 | Caractéristiques socio-professionnelles des salariés de la construction par sous-secteur en 2010 (enquête SUMER 2010)

Sous-secteurs	% hommes	% < 30 ans	% Ouvriers	% < 10 salariés	% statut précaire ^a
Construction de bâtiments					
Promotion immobilière	57,5	10,4	6,7	22,2	4,1
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	87,4	26,0	62,0	16,0	4,8
Génie civil					
Construction de routes et de voies ferrées	90,1	21,7	58,7	2,3	2,0
Construction de réseaux et de lignes	86,9	30,6	55,8	8,6	8,2

TABLEAU 2 | suite

Sous-secteurs	% hommes	% < 30 ans	% Ouvriers	% < 10 salariés	% statut précaire ^a
Construction d'autres ouvrages de génie civil	76,3	14,8	55,1	8,5	0,0
Travaux de construction spécialisés					
Démolition et préparation de sites					
<i>Travaux de démolition</i>	90,8	35,8	81,4	23,2	16,1
<i>Travaux de préparation des sites</i>	81,5	26,8	68,0	23,0	10,8
<i>Forages et sondages^b</i>					
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation					
<i>Installation électrique</i>	90,5	29,6	64,6	23,7	13,8
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	85,2	35,0	65,9	39,0	13,0
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	98,4	14,9	79,6	35,4	1,7
Travaux de finition					
<i>Travaux de plâtrerie</i>	95,1	52,8	92,5	71,8	8,9
<i>Travaux de menuiserie</i>	86,7	43,0	70,3	51,1	20,5
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	85,9	54,9	87,3	67,8	8,4
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	93,0	30,6	86,0	56,8	18,0
<i>Autres travaux de finition</i>	79,3	25,6	67,9	27,3	11,6
Autres travaux de construction spécialisés					
<i>Travaux de couverture</i>	90,7	40,0	77,4	50,1	11,4
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	91,5	39,1	80,2	41,1	19,0
Total secteur construction	88,3***	33,1***	70,2***	34,7***	12,9^{ns}
Total autres secteurs	52,2	21,6	25,4	19,2	11,5

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) comparant les caractéristiques socio-professionnelles des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

^a Inclus les salariés en CDD, en intérim, en contrat saisonnier, les vacataires et les salariés en contrat de formation.

^b chiffres non présentés car seulement 3 salariés interrogés dans ce sous-secteur.

ns : différence statistiquement non significative

LES CARACTÉRISTIQUES DE L'ENQUÊTE SUMER 2010

Déroulement de l'enquête

L'enquête Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels (Sumer) vise à dresser un état des lieux des expositions des salariés aux principaux risques professionnels en France. Elle est menée conjointement par la Direction générale du travail (DGT, Inspection médicale du travail) et la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (Dares).

L'enquête Sumer 2010 s'est déroulée sur le terrain entre janvier 2009 et avril 2010 : 47 983 salariés ont été interrogés en face à face par 2 400 médecins du travail, et 97 % d'entre eux ont accepté également de répondre à un auto-questionnaire permettant, entre autres, d'évaluer les contraintes psychosociales au travail. Ces salariés sont représentatifs de près de 22 millions de salariés¹ soit 92 % des salariés français incluant les salariés suivis par la médecine du travail du régime général et de la Mutualité sociale agricole (MSA), les salariés de la

1. Pour garantir cette représentativité de l'enquête, une méthodologie de redressement des données a été utilisée : méthodologie de redressement de l'enquête Sumer 2010 [https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/note_methodologie_redressement_SUMER2010.pdf]

fonction publique hospitalière et de la fonction publique d'état (hors enseignants de l'éducation nationale et agents des ministères sociaux et de la justice), les salariés d'EDF-GDF, de la poste, de la SNCF, d'Air France, les salariés de la RATP, les gens de la mer et les agents des collectivités territoriales.

Identification des facteurs de risque professionnels de TMS

Les contraintes biomécaniques auxquelles étaient exposés les salariés au cours de la semaine précédant l'enquête étaient renseignées dans le questionnaire administré par le médecin du travail. Les seuils d'exposition ont été sélectionnés suivant les recommandations du protocole d'examen clinique européen Saltsa pour le diagnostic des TMS du membre supérieur en milieu professionnel [4] et les recommandations de l'INRS sur la charge physique du travail [5]. Les contraintes psychosociales issues de l'auto-questionnaire ont été mesurées au cours des 12 derniers mois à partir de la version française du questionnaire de Karasek, selon trois dimensions : l'intensité de la demande psychologique à laquelle le salarié est soumis, la latitude décisionnelle dont il dispose et le soutien social qu'il reçoit de la part de ses collègues et/ou supérieurs hiérarchiques sur son lieu de travail [6]. Selon ce modèle, la combinaison d'une forte demande psychologique et d'une faible latitude décisionnelle conduit à une situation de *job strain* (tension au travail) à risque pour la santé psychologique et physique des travailleurs. Les contraintes de rythme de travail et les questions relatives à l'autonomie et à la marge de manœuvre font référence à la situation habituelle de travail. Enfin, les co-expositions aux différents facteurs de risque de TMS ont été mesurées dans cette étude à l'aide de 3 indicateurs :

- co-exposition à au moins une contrainte de rythme de travail et au *job strain*,
- co-exposition à au moins une contrainte de rythme de travail et au moins une contrainte biomécanique,
- co-exposition à au moins une contrainte biomécanique et au *job strain*.

PRÉVALENCES D'EXPOSITION DES SALARIÉS DE LA CONSTRUCTION AUX FACTEURS DE RISQUE DE TMS

Expositions aux contraintes biomécaniques

Les salariés du secteur de la construction sont deux fois plus exposés aux contraintes biomécaniques que les salariés des autres secteurs (51,8 % vs 23,3 %) (Tableau 3).

Globalement, les salariés du BTP sont en premier lieu exposés aux vibrations transmises aux membres supérieurs (35,4 %), suivies des contraintes de maintenance manuelle de charges lourdes (22,1 %), de la position forcée des articulations (13 %), et des positions accroupies ou en torsion (10,6 %). Cependant, cette prévalence d'exposition varie sensiblement suivant les différents types d'activités. Les salariés exerçant des travaux de construction spécialisés sont les plus exposés à au moins une contrainte biomécanique mais le type de contrainte diffère suivant la nature de leurs travaux. Les salariés des entreprises de revêtement de sols et des murs sont davantage exposés aux vibrations transmises aux membres supérieurs (61,5 %), aux gestes répétitifs (45,3 %), à la position à genoux (25,6 %) et à la position forcée de leurs articulations (50,5 %) que les autres sous-secteurs du BTP. L'exposition au maintien des bras en l'air concerne principalement les salariés des entreprises de peinture et

de vitrerie (36,5 %) alors que l'exposition à la maintenance manuelle de charges lourdes est la plus fréquente chez les salariés des entreprises de travaux de plâtrerie (37,5 %), de menuiserie (33,6%), ou d'autres travaux spécialisés : fondations, piscine, mobilier urbain, aires de jeux, etc. (36,8 %). Les salariés des travaux de démolition sont particulièrement exposés aux vibrations transmises aux membres supérieurs (51,1 %) ou générées par des installations fixes (12,1 %).

Expositions aux facteurs de risque psychosociaux

A contrario, les salariés du BTP sont moins exposés aux facteurs de risque psychosociaux que les salariés des autres secteurs (15,6 % exposés à un *job strain* contre 23,4 % des salariés des autres secteurs). Une plus large proportion de salariés bénéficie d'une latitude décisionnelle plus importante, probablement en raison de la part majoritaire des très petites entreprises, voire micro-entreprises, parmi les entreprises du BTP. La prévalence du *job strain* est néanmoins élevée chez les salariés réalisant les activités regroupées sous le terme « autres travaux de finition » (remise en état des lieux après travaux, achèvement et finition des bâtiments n.c.a., ferronnerie décorative...). Ces salariés bénéficient également fréquemment d'un faible soutien social (ainsi que ceux des autres travaux d'installation, des travaux de revêtement de sols et des murs et de la construction de réseaux et de lignes) (Tableau 4).

TABLEAU 3 | Prévalence d'exposition aux contraintes biomécaniques chez les salariés de la construction, par sous-secteur

Sous-secteurs	Manutention manuelle de charges lourdes > 10h/sem	Position forcée des articulations > 10h/sem	Répétition de mouvements > 20h/sem	Vibrations transmises aux membres supérieurs > 2 h/sem	Vibrations générées par des installations fixes > 10h/sem	Position à genoux > 20h/sem	Maintien des bras en l'air > 10 h/sem	Position en torsion ou accroupie > 10h/sem	Au moins une contrainte biomécanique ^a
Construction de bâtiments									
Promotion immobilière	1,1	1,1	12,4	1,1	0,0	0,0	0,0	2,4	14,7
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	21,6	8,8	5,2	37,4	1,2	2,0	4,2	9,9	47,5
Génie civil									
Construction de routes et de voies ferrées	13,4	8,3	3,6	15,3	2,4	1,9	2,2	7,1	26,2
Construction de réseaux et de lignes	9,7	5,2	7,9	20,9	0,5	2,6	2,1	6,7	33,5
Construction d'autres ouvrages de génie civil	8,8	12,9	5,0	21,3	7,8	3,9	3,9	3,9	29,0
Travaux de construction spécialisés									
Démolition et préparation de sites									
<i>Travaux de démolition</i>	21,9	15,7	0,0	51,1	12,1	0,0	0,0	10,6	68,3
<i>Travaux de préparation des sites</i>	21,2	6,5	9,6	19,2	5,3	2,0	1,9	3,3	40,9
<i>Forages et sondages^b</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation									
<i>Installation électrique</i>	8,3	9,9	6,4	39,7	0,2	1,8	6,9	12,2	49,3
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	11,2	3,9	1,5	36,5	0,0	4,5	3,1	10,1	45,0
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	29,0	7,9	5,5	32,2	0,0	1,8	11,3	6,9	53,5
Travaux de finition									
<i>Travaux de plâtrerie</i>	37,5	29,9	15,5	38,4	0,0	5,8	18,1	17,2	62,5
<i>Travaux de menuiserie</i>	33,6	11,2	7,4	48,0	1,1	4,2	4,3	7,8	61,9
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	10,7	50,5	45,3	61,5	0,0	25,6	8,3	13,8	79,7
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	29,9	29,5	34,2	35,5	0,7	4,7	36,5	10,8	66,5
<i>Autres travaux de finition</i>	0,0	0,0	18,6	22,5	0,0	0,0	7,8	12,4	36,5
Autres travaux de construction spécialisés									
<i>Travaux de couverture</i>	27,8	11,1	10,0	41,1	0,5	19,4	3,6	24,1	60,0
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	36,8	18,0	11,2	35,0	0,7	4,5	6,0	13,2	59,5
Total secteur construction	22,1***	13,0***	10,3^{ns}	35,4***	1,1***	4,5***	7,3***	10,6***	51,8***
Total autres secteurs	9,5	5,6	8,3	4,4	0,4	0,4	1,9	5,1	23,3

^a Exposition à au moins l'une des contraintes biomécaniques recensées.

^b Chiffres non présentés car seulement 3 salariés interrogés dans ce sous-secteur.

* <p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) comparant les expositions aux différentes contraintes biomécaniques des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

ns : différence statistiquement non significative



TABLEAU 4 | Prévalence d'exposition aux contraintes psychosociales chez les salariés de la construction, par sous-secteur

Sous-secteurs	Job strain ^a	Demande psychologique	Latitude décisionnelle	Soutien social
		forte	faible	faible
Construction de bâtiments				
Promotion immobilière	17,1	61,0	43,1	32,6
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	24,8	46,7	42,0	29,6
Génie civil				
Construction de routes et de voies ferrées	14,6	54,4	34,2	42,7
Construction de réseaux et de lignes	23,9	48,7	41,5	53,0
Construction d'autres ouvrages de génie civil	11,1	31,5	56,7	33,0
Travaux de construction spécialisés				
Démolition et préparation de sites				
<i>Travaux de démolition</i>	6,9	49,0	25,6	35,3
<i>Travaux de préparation des sites</i>	8,3	28,3	38,3	35,7
<i>Forages et sondages^b</i>	-	-	-	-
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation				
<i>Installation électrique</i>	23,8	54,8	36,9	34,8
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	13,4	43,4	33,0	34,5
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	8,8	33,9	34,5	48,4
Travaux de finition				
<i>Travaux de plâtrerie</i>	18,4	33,3	39,8	38,2
<i>Travaux de menuiserie</i>	16,4	31,7	36,1	36,2
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	18,7	33,5	61,1	53,5
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	6,6	30,3	30,3	27,0
<i>Autres travaux de finition</i>	38,7	52,3	53,3	52,8
Autres travaux de construction spécialisés				
<i>Travaux de couverture</i>	8,3	17,8	34,0	26,6
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	10,5	29,5	46,1	23,7
Total secteur construction	15,6***	39,1***	39,1***	33,8***
Total autres secteurs	23,4	45,9	52,7	41,8

^a « Job strain » : association d'un forte demande psychologique et faible latitude décisionnelle.

^b Chiffres non présentés car seulement 3 salariés dans ce sous-secteur.

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) les expositions aux différentes contraintes psychosociales des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

Expositions aux contraintes de rythme de travail

L'exposition aux contraintes de rythme de travail est un peu moins fréquente chez les salariés du BTP que dans les autres secteurs (78,1 % vs 81,8 %) (Tableau 5) mais varie en fonction des types d'activités et de contraintes. Alors que les salariés du BTP sont très peu soumis à des contraintes de suivi

informatique, l'exposition aux normes de production est très importante chez les salariés des travaux de démolition. Ceux-ci sont également fréquemment exposés aux contraintes marchandes. Les salariés travaillant dans le revêtement des sols et des murs, sont fortement exposés aux contraintes industrielles (rythme de travail imposé par le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce, cadence automatique d'une machine ou d'autres

contraintes techniques). Par ailleurs, hormis les salariés de la construction des routes et voies ferrées ou de la peinture et vitrerie, peu de salariés du BTP sont exposés à des contraintes de surveillance hiérarchique. Le rythme de travail des salariés de la

construction des routes et des voies ferrées dépend également plus souvent du travail des autres collègues, ainsi que celui des salariés de la construction d'autres ouvrages de génie civil et celui des salariés des travaux de préparation des sites.

TABLEAU 5 | Prévalence d'exposition aux contraintes de rythme de travail chez les salariés de la construction, par sous-secteur

Sous-secteurs	Contrainte industrielle ^b	Normes de production ^c	surveillance hiérarchique	Contrôle suivi / informatisé	Dépendance du travail d'un ou plusieurs collègues	Contrainte marchande ^d	Au moins une contrainte de rythme de travail ^e
Construction de bâtiments							
Promotion immobilière	5,3	32,5	8,4	17,7	20,1	56,1	65,8
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	22,0	44,3	29,1	10,4	33,8	38,1	73,2
Génie civil							
Construction de routes et de voies ferrées	22,0	52,6	39,7	13,6	37,8	55,4	86,6
Construction de réseaux et de lignes	24,8	43,3	22,0	24,5	34,4	46,9	76,5
Construction d'autres ouvrages de génie civil	18,2	44,0	19,9	33,2	40,7	57,6	82,6
Travaux de construction spécialisés							
Démolition et préparation de sites							
<i>Travaux de démolition</i>	20,5	73,6	26,0	5,6	30,3	68,0	90,9
<i>Travaux de préparation des sites</i>	31,3	39,4	23,1	10,0	38,9	40,9	82,4
<i>Forages et sondages^g</i>	-	-	-	-	-	-	-
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation							
<i>Installation électrique</i>	11,8	53,7	24,3	16,6	31,9	57,5	86,9
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	23,5	44,6	18,0	12,2	21,8	50,3	81,7
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	16,5	37,1	12,4	12,8	9,0	46,6	67,0
Travaux de finition							
<i>Travaux de plâtrerie</i>	14,1	28,2	18,6	1,8	35,8	33,4	81,4
<i>Travaux de menuiserie</i>	16,7	40,8	20,4	11,3	26,6	41,7	74,1
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	45,9	58,5	9,6	2,4	19,2	25,2	79,8
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	17,7	50,8	39,1	4,4	34,6	38,2	76,9
<i>Autres travaux de finition</i>	28,0	58,7	23,6	10,7	15,5	35,3	87,6
Autres travaux de construction spécialisés							
<i>Travaux de couverture</i>	13,3	32,7	18,2	9,3	20,1	30,1	60,8
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	32,8	39,2	26,1	5,1	34,9	27,5	76,1
Total secteur construction	22,0**	44,6^{ns}	24,3^{ns}	10,9***	30,4^{ns}	42,3***	78,1**
Total autres secteurs	17,4	43,3	26,2	31,0	27,2	58,3	81,8

^a Chiffres non présentés car seulement 3 salariés interrogés dans ce sous-secteur.

* <p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) comparant les expositions aux différentes contraintes de rythme de travail des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

^b Inclus un rythme de travail imposé par le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce, la cadence automatique d'une machine ou d'autres contraintes techniques.

^c Inclus un rythme de travail imposé par des normes de production (prescriptions techniques à respecter dans la fabrication d'un produit) ou des délais à respecter.

^d Inclus un rythme de travail imposé par une demande extérieure obligeant à une réponse immédiate (public, clients, donneurs d'ordre).

^e Exposition à au moins l'une des contraintes de rythme de travail recensées.

ns : différence statistiquement non significative

Autonomie et marge de manœuvre

Les salariés de la construction bénéficient le plus souvent d'une autonomie importante dans leur travail, plus élevée que dans les autres secteurs (Tableau 6). Ils sont par ailleurs moins polyvalents que les salariés des autres secteurs (38,9 % vs 43,5 %), c'est-à-dire

qu'ils occupent moins souvent plusieurs postes ou fonctions. Leur polyvalence est toutefois variable en fonction des sous-secteurs et peut être importante chez les salariés du génie civil (jusqu'à 69,2 %), chez les salariés des travaux de démolition (49,1 %) ou certains travaux de finition (50 % des salariés réalisant des travaux de plâtrerie).

TABLEAU 6 | L'autonomie et la marge de manœuvre chez les salariés de la construction, par sous-secteur (en %)

Sous-secteurs	Possibilité d'interrompre son travail	Pouvoir faire varier les délais	Possibilité de changer l'ordre des tâches	Polyvalence ^b
Construction de bâtiments				
Promotion immobilière	96,8	70,5	100,0	25,8
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	88,2	60,3	85,5	37,4
Génie civil				
Construction de routes et de voies ferrées	85,6	61,3	89,3	51,9
Construction de réseaux et de lignes	82,1	51,5	80,6	47,5
Construction d'autres ouvrages de génie civil	80,4	61,3	94,6	69,2
Travaux de construction spécialisés				
Démolition et préparation de sites				
<i>Travaux de démolition</i>	93,0	72,8	92,0	49,1
<i>Travaux de préparation des sites</i>	87,0	43,5	84,0	51,9
<i>Forages et sondage^a</i>	-	-	-	-
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation				
<i>Installation électrique</i>	94,4	53,9	95,6	29,4
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	90,3	67,1	92,8	36,2
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	96,8	74,1	92,9	21,9
Travaux de finition				
<i>Travaux de plâtrerie</i>	96,7	50,5	97,4	50,0
<i>Travaux de menuiserie</i>	94,1	65,0	90,0	40,6
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	97,5	69,3	87,6	20,6
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	91,8	66,0	89,7	37,8
<i>Autres travaux de finition</i>	100,0	51,0	81,4	46,0
Autres travaux de construction spécialisés				
<i>Travaux de couverture</i>	92,0	58,0	87,5	27,7
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	89,6	56,4	85,8	45,1
Total secteur construction	91,1***	59,7*	89,5**	38,9**
Total autres secteurs	83,8	54,9	87,1	43,5

^a Chiffres non présentés car seulement 3 salariés interrogés dans ce sous-secteur.

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) comparant l'autonomie et la marge de manœuvre des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

^b La polyvalence est définie comme le fait d'occuper différents postes ou fonctions (rotation régulière et/ou changement en cas d'urgence).

Co-expositions

La co-exposition aux contraintes biomécaniques et aux contraintes de rythme est beaucoup plus importante chez les salariés du BTP que dans les autres secteurs (40,5 % vs 20,3 %, voir Tableau 7) et tout particulièrement chez les salariés des travaux de démolition et des travaux de revêtement des sols et des murs.

En revanche, seuls 8,8 % des salariés du BTP sont co-exposés à des contraintes biomécaniques et au *job strain*, ce qui n'est pas significativement différent des

autres secteurs. Seuls 12,6 % sont co-exposés à des contraintes de rythme de travail et au *job strain*. Le secteur du BTP est près de deux fois moins impacté par cette dernière co-exposition que les autres secteurs (12,6 % vs 21,2 %).

Les sous-secteurs des travaux d'installation électrique, de la construction des bâtiments et des autres travaux de finition sont les plus impactés par la co-exposition aux contraintes de rythme et au *job strain*, et la co-exposition aux contraintes biomécaniques et au *job strain*.

TABLEAU 7 | Prévalences des co-expositions aux contraintes biomécaniques, psychosociales et de rythme de travail chez les salariés de la construction

Sous-secteurs	Co-exposition contrainte de rythme et job strain	Co-exposition contrainte de rythme et contrainte biomécanique	Co-exposition contrainte biomécanique et job strain
Construction de bâtiments			
Promotion immobilière	15,6	7,2	2,9
Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels	22,2	33,5	14,7
Génie civil			
Construction de routes et de voies ferrées	12,8	24,4	2,7
Construction de réseaux et de lignes	17,4	29,1	7,1
Construction d'autres ouvrages de génie civil	9,1	22,9	9,7
Travaux de construction spécialisés			
Démolition et préparation de sites			
<i>Travaux de démolition</i>	6,9	59,2	6,9
<i>Travaux de préparation des sites</i>	8,1	37,5	3,2
<i>Forages et sondages^a</i>	-	-	-
Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation			
<i>Installation électrique</i>	21,7	43,8	14,5
<i>Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air</i>	10,7	36,8	5,3
<i>Autres travaux d'installation n.c.a.</i>	7,8	29,3	5,0
Travaux de finition			
<i>Travaux de plâtrerie</i>	13,6	48,5	12,3
<i>Travaux de menuiserie</i>	11,7	45,2	13,4
<i>Travaux de revêtement des sols et des murs</i>	6,2	64,6	10,0
<i>Travaux de peinture et vitrerie</i>	5,0	49,3	5,8
<i>Autres travaux de finition</i>	38,7	26,9	15,9
Autres travaux de construction spécialisés			
<i>Travaux de couverture</i>	7,3	37,3	4,0
<i>Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.</i>	6,6	46,9	6,5
Total secteur construction	12,6***	40,5***	8,8^{ns}
Total autres secteurs	21,2	20,3	6,7

^a Chiffres non présentés car seulement 3 salariés interrogés dans ce sous-secteur.

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$, test du khi-deux de Pearson corrigé avec la correction de deuxième ordre de Rao et Scott (1984) comparant les co-expositions aux différents facteurs de risque professionnels de TMS des salariés du BTP à celles des salariés des autres secteurs.

ns : différence statistiquement non significative

Les caractéristiques socio-professionnelles associées à l'exposition aux facteurs de risque de TMS chez les salariés de la construction (Tableau 8)

Les femmes salariées du secteur du BTP sont moins exposées à des contraintes de rythme de travail que les hommes du même secteur (OR : 0,39 [0,23-0,65])². Cette différence selon le genre est également observée pour les contraintes biomécaniques mais elle n'est pas statistiquement significative. *A contrario*, les femmes décrivent être davantage soumises à des contraintes psychosociales (OR : 2,16 [1,10-4,25]).

Les salariés du BTP de plus de 50 ans sont moins exposés aux contraintes biomécaniques et aux contraintes de rythme de travail (respectivement OR : 0,47 [0,30-0,72] et 0,53 [0,35-0,82]) et bénéficient d'une plus grande autonomie dans la gestion de leur travail (possibilité d'interrompre son travail, OR : 2,03 [1,06-3,89]) que les plus jeunes (< 30 ans).

Les ouvriers du BTP sont plus souvent exposés à de fortes contraintes biomécaniques et à une moindre autonomie dans leur travail, en comparaison aux autres catégories socio-professionnelles. En revanche, les salariés des professions intermédiaires et les employés du BTP sont davantage soumis aux contraintes de rythme de travail que les ouvriers (respectivement OR : 2,66 [1,61-4,41] et 2,22 [1,12-4,40]). Les cadres du BTP sont exposés à de plus faibles contraintes psychosociales que les ouvriers de ce secteur (OR : 0,37 [0,18-0,74]).

Globalement, les salariés des petites entreprises (< 10 salariés) ont une prévalence d'exposition aux contraintes biomécaniques plus élevée (statistiquement non significatif) mais semblent être plus autonomes dans leur travail, moins exposés aux contraintes psychosociales et aux contraintes de rythme de travail que leurs homologues issus d'entreprises avec une masse salariale plus importante.

DISCUSSION

Les salariés du secteur du BTP sont deux fois plus exposés aux contraintes biomécaniques que les salariés des autres secteurs. Ils utilisent plus souvent des outils transmettant des vibrations aux membres supérieurs et portent plus fréquemment des charges lourdes. Néanmoins, ces salariés déclarent en moyenne être soumis à une plus faible demande

psychologique et disposer d'une plus grande latitude décisionnelle et d'un meilleur soutien social que les salariés des autres secteurs. De plus, ils bénéficient en moyenne d'une plus grande autonomie et marge de manœuvre dans leur travail. Les salariés des travaux de finition (plâtrerie, menuiserie, peinture et vitrerie, revêtement des sols et des murs), sous-secteurs constitués des plus grandes parts du BTP de salariés de moins de 30 ans, d'ouvriers et d'entreprises de moins de 10 salariés, et les salariés de la démolition sont les plus exposés ou co-exposés aux facteurs de risque de TMS (à l'exception des contraintes psychosociales pour la démolition et les travaux de peinture et vitrerie).

Les femmes salariées du BTP sont moins exposées que les hommes aux contraintes biomécaniques. Cette différence s'explique principalement par la différence de métiers exercés entre les hommes et les femmes du BTP. Les fonctions exercées par les femmes restent pour 76,1 % d'entre elles du secrétariat, de la gestion ou de la comptabilité alors que 69,8 % des hommes salariés du BTP ont des fonctions de production, de fabrication, de chantier (résultats enquête Sumer 2010 non présentés).

Par ailleurs, les moins de 30 ans, comparés aux 50 ans et plus, sont plus exposés aux contraintes biomécaniques et de rythme de travail, et bénéficient de moins d'autonomie que toutes les autres classes d'âge. Les raisons avancées de cette surexposition chez les jeunes salariés du BTP résideraient dans la pénibilité des tâches : les salariés plus âgés qui ne peuvent plus exercer les activités comportant des tâches aussi pénibles quitteraient les entreprises du BTP et/ou se reconvertiraient. En outre, les salariés du BTP les plus âgés accèderaient plus facilement à des fonctions d'encadrement en raison de leur expérience et sont donc moins exposés aux contraintes biomécaniques en fin de carrière. A titre d'exemple, 70,9 % des salariés du BTP de moins de 30 ans avaient des fonctions de production, de fabrication, de chantier contre moins de 60 % chez les 50 ans et plus (résultats enquête Sumer 2010 non présentés). Cependant, si des accords collectifs de maintien des salariés âgés dans l'emploi ont été adoptés dans le secteur du BTP [8, 9], la mise en œuvre d'actions concrètes pour prendre en compte cette « seconde partie de carrière professionnelle » des salariés du BTP reste à être évaluée. Ainsi, il a été mesuré dans une étude en Languedoc-Roussillon en 2012-2014, que 9 % des salariés du BTP présentant un avis d'inaptitude étaient reclassés professionnellement dans l'entreprise (91% étant licenciés au cours de la procédure, pourcentage s'élevant à 95% dans les autres secteurs d'activité). Or, selon les médecins du travail, il y avait

2. Calcul d'odds-ratio et intervalle de confiance à 95 % : OR [IC 95 %]

TABLEAU 8 | Caractéristiques socio-professionnelles associées^a aux facteurs de risque de TMS chez les salariés de la construction (hors salariés du secteur de la promotion immobilière)

	Au moins une contrainte biomécanique			Au moins une contrainte de rythme de travail			Job strain			Possibilité d'interrompre son travail		
	% exposés	Odds ratio	[IC 95 %]	% exposés	Odds ratio	[IC 95 %]	% exposés	Odds ratio	[IC 95 %]	% exposés	Odds ratio	[IC 95 %]
Sexe												
Hommes	57,3	1	Ref	79,4	1	Ref	15,0	1	Ref	90,1	1	Ref
Femmes	13,8	0,7	[0,39-1,28]	70,3	0,39**	[0,23-0,65]	20,0	2,16*	[1,1-4,25]	97,9	1,63	[0,7-3,79]
Age												
< 30 ans	61,9	1	Ref	81,7	1	Ref	17,4	1	Ref	86,7	1	Ref
30-39 ans	47,4	0,86	[0,56-1,3]	77,3	0,79	[0,48-1,31]	13,3	0,79	[0,47-1,35]	92,0	1,61	[0,89-2,91]
40-49 ans	55,0	1,16	[0,79-1,72]	80,5	1	[0,63-1,57]	15,1	0,92	[0,55-1,56]	94,1	2,31**	[1,26-4,23]
>= 50 ans	37,1	0,47**	[0,3-0,72]	69,7	0,53**	[0,35-0,82]	16,1	1	[0,58-1,72]	93,3	2,03*	[1,06-3,89]
Catégorie socio-professionnelle												
Ouvriers	68,9	1	Ref	77,0	1	Ref	16,1	1	Ref	88,2	1	Ref
Employés	7,1	0,04***	[0,02-0,11]	74,8	2,22*	[1,12-4,4]	18,0	0,68	[0,29-1,61]	98,1	4,36*	[1,41-13,53]
Professions intermédiaires	19,9	0,12***	[0,08-0,17]	87,9	2,66**	[1,61-4,41]	15,3	0,72	[0,43-1,2]	97,3	5,01***	[2,37-10,59]
Cadres et professions intellectuelles	3,5	0,02***	[0,01-0,04]	76,8	1,22	[0,74-2,01]	8,8	0,37**	[0,18-0,74]	98,8	11,52**	[3,06-43,32]
Taille de l'établissement												
moins de 10 salariés	62,1	1	Ref	72,0	1	Ref	9,2	1	Ref	94,0	1	Ref
10-49 salariés	50,1	0,83	[0,59-1,18]	81,7	1,68**	[1,2-2,35]	16,4	2,09**	[1,3-3,38]	91,0	0,5*	[0,28-0,89]
50-249 salariés	46,4	0,68	[0,46-1,01]	82,1	1,7*	[1,01-2,87]	24,6	3,73***	[2,05-6,79]	87,3	0,35***	[0,21-0,58]
250-499 salariés	42,1	0,58	[0,28-1,19]	82,2	1,88	[0,85-4,18]	15,8	2,23*	[1,07-4,67]	84,5	0,27**	[0,11-0,67]
500 ou plus salariés	22,6	0,59	[0,28-1,23]	77,9	1,29	[0,63-2,62]	14,9	2,31	[0,97-5,47]	96,1	0,5	[0,13-1,84]
Type de contrat												
CDI/Fonctionnaire/Agent à statut	50,9	1	Ref	77,3	1	Ref	15,1	1	Ref	91,6	1	Ref
Formation/Apprentissage/Stage	67,8	0,88	[0,45-1,74]	88,3	2,08*	[1,04-4,17]	26,8	1,82	[0,67-4,93]	88,9	1,46	[0,61-3,45]
CDD/Intérim	55,8	0,73	[0,41-1,31]	81,3	1,31	[0,72-2,38]	9,7	0,54	[0,21-1,39]	84,8	0,75	[0,38-1,51]

OR : odds ratio ; [IC95%] : intervalle de confiance à 95 %

^a Régressions logistiques incluant les variables : sexe, âge, catégorie socio-professionnelle, nombre de salariés dans l'établissement et type de contrat, dans les modèles (cf. variables présentées dans le tableau 2).

une possibilité de reclassement professionnel dans l'entreprise pour 28% d'entre eux [10].

Les salariés des petites entreprises du BTP semblent les plus touchés par l'exposition aux contraintes biomécaniques (statistiquement non significatif) mais sont à l'inverse moins exposés aux contraintes psychosociales et aux contraintes de rythme de travail et sont plus autonomes que leurs homologues issus d'entreprises avec une masse salariale plus importante. Ces petites entreprises (< 10 salariés), qui représentent 95% des entreprises du BTP, sont plus démunies face à la gestion des risques professionnels. Si 85 % des entreprises de moins de 20 salariées déclarent pourtant mettre en place des actions qui améliorent la sécurité et les conditions de travail au sein de leur entreprise, la moitié rencontre des difficultés pour les mettre en place liées principalement à un manque de temps et d'implication des salariés et en raison des coûts financiers importants que représentent ces actions de prévention des risques professionnels [7].

Cette synthèse porte uniquement sur les salariés affiliés au régime général de la sécurité sociale et ne couvre pas les artisans et chefs d'entreprise du BTP. Or, une récente étude montre que 58 % des artisans du BTP se décrivent comme étant souvent stressés et que les principales causes relèvent de la densité de la charge de travail et du poids administratif lié à la gestion de leur entreprise [7]. La part des artisans et chefs d'entreprise du BTP soumis à des contraintes psychologiques et organisationnelles pourrait donc être plus importante que celle observée chez les salariés de cette étude.

CONCLUSION

Dans la construction, la mise en place d'actions de prévention des TMS devrait viser notamment les petites structures des sous-secteurs des travaux de finition (plâtrerie, menuiserie, peinture et vitrerie, revêtement des sols et des murs) et de démolition, et plus particulièrement les salariés les plus jeunes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] IRIS-ST. Conditions de travail et santé des artisans du BTP - Baromètre 2017 [Internet]. 2017. www.iris-st.org/upload/document/Etudes/Synthese-Barometre-artisante-2017.pdf
- [2] Cnamts. Rapport de gestion 2017 - Assurance Maladie - Risques Professionnels. Paris; 2019.
- [3] Insee - Esane. Caractéristiques de la construction selon la taille des entreprises en 2016 [Internet]. 2016. <http://doi.wiley.com/10.1111/epp.2605>
- [4] Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand. J. Work. Environ. Health* [Internet]. 2001 [cited 2017 Jun 29];27 Suppl 1:1-102. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11401243
- [5] Atain-Kouadio J-J, Claudon L, Mazière P, Meyer J-P, Navier F, Turpin-Legendre E, et al. Méthode d'analyse de la charge physique de travail [Internet]. Inrs. 2019. www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6161/ed6161.pdf
- [6] Guignon N, Niedhammer I, Sandret N. LES FACTEURS PSYCHOSOCIAUX AU TRAVAIL: Une évaluation par le questionnaire de Karasek dans l'enquête Sumer 2003. Synthèse DARES [Internet]. 2008;22-1:1-8. <http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/questionnaire-dares-karasek.pdf>
- [7] IRIS-ST. Les actions de prévention mises en place par les entreprises artisanales du BTP - Enquête nationale 2017 [Internet]. www.iris-st.org/upload/document/Etudes/Synthese-etude-actions-prevention.pdf
- [8] Accord collectif national du 23 decembre 2009 en faveur de l'emploi des salariés âgés dans le bâtiment et les travaux publics. www.dialogue-social.fr/files_upload/documentation/201003221729260.BTP-Seniors-23-decembre-2009-1.pdf
- [9] Accord du 20 décembre 2011 relatif à la prévention de la pénibilité et à l'amélioration des conditions de travail. www.journal-officiel.gouv.fr/publications/boc/pdf/2012/0008/boc_20120008_0000_0005.pdf
- [10] Buch JP, Smallwood C. Inaptitudes dans le BTP en région Languedoc-Roussillon. 33^e Journées nationales de santé au travail dans le BTP. Limoges 2015. « Santé, pénibilité et parcours professionnel ». www.youtube.com/embed/E-U4v0bS3es

AUTEURS

Mélanie Bertin¹, Émilie Chazelle², Julien Dugas¹, Natacha Fouquet²,
Laurence Chérié-Challine²

¹ Université d'Angers, Inserm, Irset - UMR_S 1085 - équipe EpiPrevTMS associée à Santé publique France, Angers, France.

² Santé publique France, Direction santé, environnement et travail, Saint-Maurice, France.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Nicolas Froment (OPPBTP) et le Docteur Martine Léonard (équipe Sumer, Direccte Grand-Est) pour leur relecture attentive.

MOTS CLÉS

TROUBLE MUSCULO-SQUELETTIQUE (TMS)
BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS (BTP)
CONSTRUCTION
EXPOSITION
FACTEUR DE RISQUE BIOMÉCANIQUE