

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

AUTEUR :

J.P. Meyer, département Homme au travail, INRS

EN
RÉSUMÉ

L'évaluation subjective est un outil précieux, précis et reproductible pour mesurer la charge de travail. Elle peut être utilisée seule (échelles d'auto-évaluation, questionnaires...) ou en parallèle aux nombreuses métrologies objectives. Après une courte présentation de l'évaluation subjective à l'aide des échelles de Borg (RPE et CR10), des exemples d'études menées en laboratoire et en situation de travail sont présentés pour argumenter leurs utilisations et leurs apports dans un bilan des conditions de travail.

MOTS CLÉS

Charge physique / conditions de travail / évaluation des risques

La charge physique de travail reste encore importante dans de nombreuses professions et les pathologies qui en découlent sont variées car elles touchent des fonctions diverses : locomotrices, cardiorespiratoires, endocriniennes et de régulation thermique [1 à 4]. Des indicateurs objectifs physiologiques, tels que la fréquence cardiaque (FC), la tension artérielle (TA), la dépense énergétique (M) ou la ventilation pulmonaire (VE), entre autres, sont utilisés pour évaluer la charge de travail physique globale [5 à 13]. Les enregistrements électromyographiques (EMG) de l'activité musculaire sont des indicateurs de charge de travail musculaire local [5, 14 à 16]. Hors la FC, ces mesures objectives restent d'utilisation complexe, demandent des moyens techniques importants et n'évaluent pas certaines astreintes difficiles à mesurer. En regard de ces difficultés, de nombreuses études ont montré l'efficacité des indicateurs subjectifs [2, 17 à 20] comme outil complémentaire aux méthodes objectives, particulièrement pertinent pour évaluer la charge de travail et les risques qui en découlent. Cette problématique est d'actualité car

le nombre de pathologies de l'appareil locomoteur est en progression constante et ces atteintes sont source de handicap (encadré 1). Outre l'évaluation

↓ Encadré 1

➤ ÉVOLUTIONS DES PATHOLOGIES DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR ENTRE 1995 ET 2010 [21]

En 15 ans, de 1995 à 2010, le nombre de maladies professionnelles (MP) reconnues au titre des tableaux des affections touchant l'appareil locomoteur (tableaux du régime général n° 57, n° 69, n° 79, n° 97 et n° 98) a été multiplié par 8, passant de 5 200 à 43 300 cas. La très grande majorité des 650 000 accidents du travail annuels touche principalement l'appareil locomoteur. Leur nombre n'a pas ou peu évolué au cours des dix dernières années, après avoir fortement baissé au cours des 40 années précédentes. La durée moyenne des arrêts a augmenté de 42 à 57 jours entre 1995 et 2010. Entre 1985 et 2005, l'augmentation des durées d'arrêt concernait les salariés de plus de 45 ans ; entre 2007 et 2010, elle a été plus marquée chez les plus jeunes (30 à 45 ans).

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

des contraintes, les échelles subjectives permettent de quantifier la perception que peuvent en avoir les salariés dans leur ensemble et les difficultés éventuelles perçues par certains d'entre eux. L'analyse conjointe des données objectives et subjectives renforce l'efficacité de l'évaluation des risques [22].

De nombreuses échelles de quantification subjectives existent. Les échelles de Borg ont fait l'objet d'un développement conceptuel approfondi et ont été utilisées dans des champs variés où leurs réponses ont toujours été validées par des données objectives [10, 23, 24]. Elles sont de ce fait les plus utilisées à l'heure actuelle et sont recommandées pour la surveillance médico-professionnelle du risque lombaire pour les travailleurs exposés à des manutentions manuelles [25]. Deux types d'échelles ont été développés par Borg : l'échelle d'évaluation de l'effort perçu ou RPE (*Rating of Perceived Exertion*) et l'échelle CR10 (*Category Ratio 10*). Leur développement et leurs utilisations ont fait l'objet de nombreuses publications [10, 17, 19, 23, 26 à 28]. Une

rapide recherche bibliométrique montre l'évolution dans le temps des publications qui utilisent les échelles de Borg et qui les citent dans le titre (figure 1). Cette illustration traduit l'intérêt croissant pour ces échelles qui permettent de quantifier une perception et ainsi de l'analyser. Une lecture plus détaillée des publications met en évidence leur large spectre d'utilisation qui va d'enquêtes de santé publique [29, 30] à l'évaluation de la pénibilité d'une posture [31] en passant par la réadaptation du sujet cardiaque [32] ou le suivi de l'entraînement sportif [33]. Dans le champ des risques professionnels de très nombreuses simulations en laboratoire ont utilisé l'évaluation subjective d'une astreinte. Moins de 20 publications ont été identifiées, faisant référence à des situations réelles avec des salariés [15, 34 à 37].

L'objectif de cet article est de montrer les apports, les qualités et les limites des échelles d'évaluation subjective au travers d'exemples recueillis au laboratoire et en situation de travail.

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉCHELLES D'ÉVALUATION SUBJECTIVE

Les démarches pour évaluer des contraintes autres que physiques (inconfort postural, charge mentale, gênes au travail...) ne sont pas développées dans cet article, bien que leur mise en pratique soit d'un grand intérêt en situation de travail. Elles imposent les mêmes règles, détaillées plus loin, que l'évaluation de la charge physique de travail.

CONCEPTS DE BASE DES ÉCHELLES DE BORG

Les connaissances théoriques sur l'effort perçu comportent 2 démarches : l'une de quantification d'une grandeur (méthode subjective) et l'autre, à l'inverse, de choix d'une grandeur qui correspond à un niveau de perception (méthode psychophysique). L'évaluation subjective permet de quantifier un stimulus par une métrique prédéfinie dont le choix (échelle simple ou questionnaire long) détermine la méthode et les difficultés de l'évaluation mais aussi sa richesse. La perception englobe plusieurs facteurs parmi lesquels la satisfaction au travail, l'origine socioculturelle, le niveau économique, les capacités, l'environnement, le choix du mode opératoire, les horaires... [10, 11, 23, 37 à 41]. Dans les faits, l'évaluation subjective analyse plus que le simple effort musculaire. En définissant précisément le paramètre à étudier et en expliquant au salarié pourquoi et comment on utilise une telle échelle et la nature des résultats, beaucoup d'éléments « parasites » disparaissent.

Borg propose deux échelles (figure 2) : RPE et CR10.

Fig. 1 : Nombre moyen d'articles publiés annuellement utilisant et citant les échelles de Borg dans le titre et recensés dans Pubmed (interrogation de la base en novembre 2013).

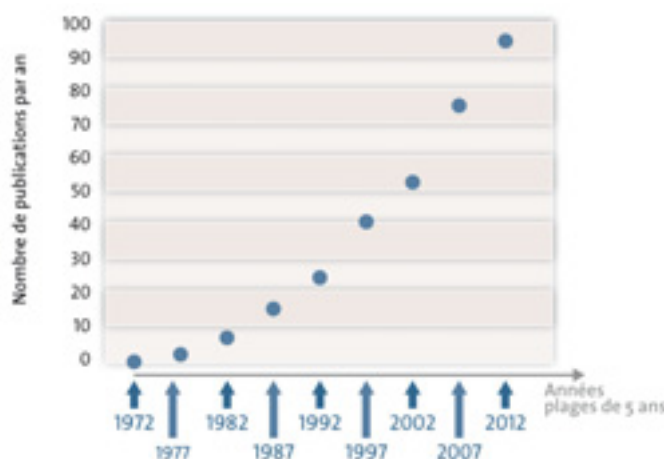


Fig. 2 : Echelles d'évaluation de l'effort perçu de Borg



La version la plus récente de l'échelle CR10 (figure 2c) devrait logiquement remplacer sa version antérieure. Cependant, l'expérience des auteurs en situation de travail comme avec des sujets de laboratoire montre que cette dernière version (fig 2c) est difficile à appréhender rapidement et complique la réponse au questionnement rapide. De ce fait, la version antérieure du CR10 (fig 2b), qui répond aux aspects pratiques du questionnement et permet une évaluation de précision satisfaisante, continue à être utilisée.

ÉCHELLE RPE

L'évaluation subjective quantifie l'astreinte perçue, en particulier celle de la charge physique de travail et de son évolution en fonction de sa durée ou de son environnement [4, 7, 19, 24, 33]. Borg a présenté l'échelle RPE (figure 2a) basée sur l'observation qu'au cours d'un exercice allant du repos à l'effort maximum, la FC moyenne d'un groupe de sujets jeunes et actifs varie de 60 à 200 bpm [18] et suit une relation avec le RPE de la forme :

Équation 1

$$FC = 10 \times RPE$$

L'équation 1 a été validée par de nombreux auteurs dans diverses activités physiques [27, 31, 34, 43 à 51] et, dans une moindre mesure, dans des activités reproduisant des activités professionnelles [1, 9, 48]. En 1982, Borg [17] reconnaît que si cette équation est applicable à des populations, son utilisation au niveau individuel doit rester pru-

dente. En effet, les variations de la FC sont multifactorielles (type d'activité, âge, genre, environnement physique, état d'anxiété, heure...). Ainsi, à l'extrême, un RPE de 13 par exemple peut correspondre à une FC de 100 ou 160 selon les individus interrogés [44, 52]. Les scores au RPE étant liés à la FC et à la consommation d'oxygène (VO_2), cette échelle est plutôt utilisée comme indicateur de charge physique générale [27, 34, 45, 46, 48, 51].

ÉCHELLE CR10

La perception d'un effort n'évolue pas de façon linéaire avec l'intensité de celui-ci mais adopte une fonction croissante de type exponentiel [53]. Ainsi, une perception satisfait à une fonction puissance de la forme :

$$R = a + c.S^n$$

où R est l'intensité de la perception (réponse), a, une constante dite « perception de base » et S, l'intensité

du stimulus. En général, l'exposant n de S est égal à 1,6 [53]. C'est sur cette base que l'échelle CR10 a été proposée [18]. Sa forme a évolué en 1982 (figure 2b) jusqu'à la forme actuelle (figure 2c) [23]. Le CR10 est utilisé plutôt pour des perceptions localisées à un groupe musculaire ou à une partie du corps. L'intensité d'une force (F) suit une relation de la forme :

Équation 2

$$Force = CR10 \times 10$$

Dans cette relation, la force est exprimée en pourcentage de la force maximale volontaire (FMV) exercée dans la même posture [4, 14, 31, 49, 54]. Par exemple, un effort jugé 3 au CR10 correspond à une force appliquée égale à 30 % de la FMV. Cette relation est utile en situation de travail car elle permet de connaître une intensité de force (en % de la FMV) sans mesure directe de celle-ci.

Au cours des années 90, une échelle CR100 (centi-Max scale) plus détaillée que l'échelle CR10 a été proposée [6]. Sa spécificité et l'attention à apporter aux explications à donner aux utilisateurs font qu'elle est peu utilisée en situation de travail et ne sera pas développée ici.

L'utilisation du CR10 comme échelle d'évaluation de la douleur a été proposée [16, 55 à 57], mais, malgré son intérêt, n'a pas été développée car le consensus sur l'évaluation de la douleur ne fait pas référence aux échelles de Borg [58].

AUTRES ÉCHELLES D'ÉVALUATION SUBJECTIVE

Il existe des échelles « dérivées » qui sont des transformations simples des échelles de Borg et des échelles « alternatives » différentes, en général plus simples, qui peuvent de ce fait être utiles dans le champ de la santé au travail.

Les échelles « dérivées » sont principalement des déclinaisons

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

graphiques du CR10 [59 à 62]. Ces présentations ont pour objectif de mieux illustrer la notion d'effort. Elles comportent une pente sur laquelle est dessiné un coureur [60, 61] pour les activités d'endurance ou un haltérophile pour les activités statiques en résistance ou un enfant qui court ou fait du vélo ou un héros de bandes dessinées pour des échelles destinées aux enfants [59, 60]. Ces variantes du CR10 sont utilisées pour évaluer l'endurance [7], l'astreinte thermique froide [57] ou chaude [63], des calculs d'indice de contrainte à la chaleur [64, 65] ou pour évaluer la fatigue au travail [66]. Le CR10 peut être associé à un schéma du corps humain pour évaluer l'inconfort ou la contrainte perçus dans différentes zones anatomiques [35, 67].

Les échelles « alternatives » se distinguent principalement par un nombre de paliers moins élevé. Une échelle dérivée de type Likert en 6 points (« très léger », « léger », « un peu dur », « dur », « très dur » et « extrêmement dur ») a été utilisée pour classer différentes activités domestiques [68]. L'association de médecine du sport américaine propose une échelle en 5 niveaux (« très léger », « léger », « modéré », « vigoureux », « proche du maximum ») pour évaluer l'intensité d'un effort [69]. Une comparaison entre les résultats du RPE et ceux de ces échelles montre qu'elles évaluent de façon satisfaisante l'intensité d'une astreinte lorsque celle-ci est élevée ou varie beaucoup [69, 70]. Elles ne permettent pas, en général, de distinguer des niveaux d'astreinte moyens ou modérés et variant peu, comme ceux rencontrés en situation de travail. À l'inverse, les échelles de Borg permettent de classer plus finement ces activités, d'où leur intérêt en situation de travail [2, 10].

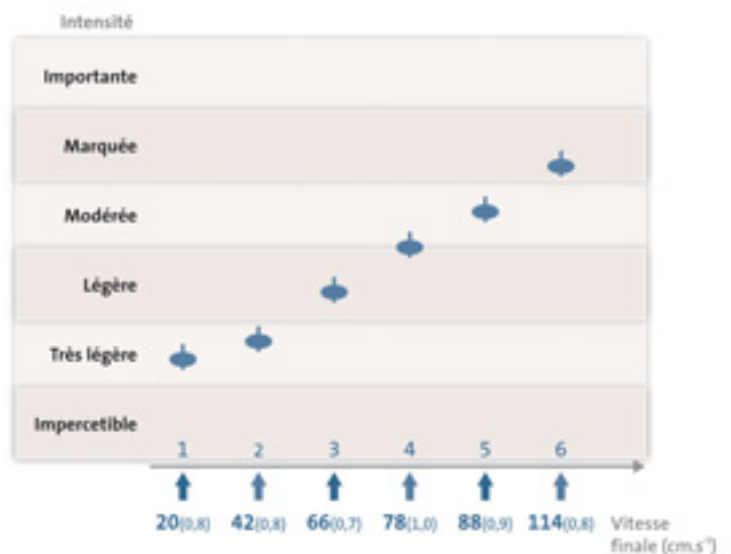
Cependant, dans l'évaluation de certaines contraintes particulières (bruit, vibrations, chaleur, efforts spécifiques...), une échelle générique comme celle de Borg n'est pas toujours le meilleur choix. À titre d'exemple, une échelle de perception de l'intensité d'un choc a été proposée à 26 sujets afin d'évaluer la brutalité du blocage, contre un butoir, d'un chariot sur lequel ils étaient debout et qui se déplaçait à une vitesse contrôlée. La figure 3 présente l'intensité perçue du choc en fonction de 6 classes de vitesse de l'impact et montre la précision de l'évaluation subjective qui est étroitement corrélée ($p < 0,0001$) avec la vitesse au moment du choc. Il n'existe pas, à la connaissance des auteurs, de meilleur outil d'évaluation de l'astreinte d'une perturbation que l'évaluation perçue.

UTILISATION DES ÉCHELLES DE BORG

HORS ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

Le sport a été le premier terrain d'expérimentation de l'évaluation subjective [27]. En moyenne, un RPE de 13 pour les femmes et 14 pour les hommes ou un CR10 à 5 correspondent au seuil d'anaérobie d'une population de jeunes adultes lors d'un exercice physique de pédalage sur ergocycle [20, 62, 70]. Un niveau d'activité qui améliore les capacités cardiorespiratoires requiert un RPE supérieur à 17 [10, 27, 28, 30, 40]. À l'inverse, un exercice de santé correspond à un RPE de 13 [4, 23, 71, 72]. La surévaluation de l'intensité perçue d'un effort au regard de sa puissance réelle est un indicateur de fatigue ou de surentraînement [73]. La fatigue au cours

Fig. 3 : Valeurs moyennes et écarts-type de l'intensité perçue de la perturbation de l'équilibre en fonction de la vitesse du chariot (en cm.s⁻¹) lors de son arrêt brutal contre un butoir.



du travail statique produit une sensation d'inconfort, voire de douleur qui limite le temps de maintien de l'effort [9, 23, 24].

En réadaptation fonctionnelle, cardiaque ou respiratoire, le RPE est un des critères de régulation de l'intensité de l'effort [23, 52, 69, 74]. Au cours d'un exercice sur ergocycle, des RPE à 9, 13 et 15 ou 17 sont des niveaux d'effort perçus validés pour déterminer la tolérance à l'effort, prescrire son intensité et prédire les capacités utilisables dans la vie de tous les jours [40, 56, 73 à 76]. Cependant, comme indiqué plus haut, le RPE utilisé seul pour prescrire des intensités d'exercice peut induire des FC très élevées et donc potentiellement dangereuses [43, 44, 52]. L'estimation de la capacité d'endurance grâce au RPE est possible dans des efforts très variés (marche sur tapis roulant, port de charges, marches en pente...). Des relations linéaires entre le temps d'endurance et le RPE ont été déterminées par de nombreux auteurs [23, 24, 33, 63, 73, 77 à 82] ou avec le CR10 [81, 83]. L'utilisation de ces résultats permet de calculer des relations très significatives ($p < 0,001$) entre l'évaluation subjective d'une activité continue et la durée relative (d en % de la durée maximale à l'épuisement) de la forme :

Équation 3

$$\text{RPE} = 10,9 + 0,084 d$$

$$n = 49, r = 0,95$$

(*r* : coefficient de corrélation)

Équation 4

$$\text{CR10} = 3,8 + 0,057 d$$

$$n = 53, r = 0,96$$

Les ordonnées à l'origine de ces 2 équations indiquent que des valeurs de RPE et de CR10 de 11 et 4 sont des seuils d'une activité sans épuisement (d = 0 car la durée de l'effort est infinie). Les sujets atteignent la moitié du temps d'endurance (d = 50 %) lorsque les

perceptions sont de 15,1 au RPE et de 6,6 au CR10.

POUR L'ANALYSE DE L'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

La validité des évaluations subjectives est en général élevée, en particulier dans l'évaluation d'une charge de travail physique. Cependant, plusieurs études ont montré que dans certaines situations (populations âgées, sujets malades, sujets fatigués, conditions ambiantes, sportifs de haut niveau), l'évaluation subjective pouvait manquer de précision et même être erronée [32, 44, 55, 78, 84 à 87].

Les exemples présentés dans ce chapitre montrent que, dans une population active et sans pathologie, exposée à des conditions courantes, les évaluations subjectives sont particulièrement pertinentes. Les expériences de laboratoire ou de terrain rapportées ont été choisies car elles pouvaient être décrites succinctement et illustraient l'intérêt des échelles de Borg. Outre les évaluations subjectives, ces études ont appliqué des outils d'investigation variés qui seront cités sans être détaillés.

ÉTUDES EN LABORATOIRE

Les exemples d'utilisation des indices subjectifs RPE ou CR10 sont de plus en plus nombreux en milieu professionnel. Ils restent cependant principalement utilisés lors de la simulation de tâches en laboratoire [1, 9, 15, 35, 36, 47, 80, 88]. En effet, le monde du travail génère toujours des charges physiques qui se prêtent simplement à une modélisation des coûts physiologiques objectifs (FC, VO₂) ou subjectifs (RPE) [8]. Ainsi, appliquées en laboratoire, les échelles de Borg, en parallèle à des méthodes psychophysiques, ont permis de définir des limites de poids de charges admis-

sibles dans différentes conditions de manutention. Ses résultats ont été utilisés pour bâtir des normes nationales (NF X 35-109) et internationales (CEN 2007, ISO 2006).

Quatre exemples d'études de laboratoire illustrent l'utilisation des échelles de Borg dans un environnement contrôlé.

Astreintes d'efforts répétés de préhension

Cette étude avait pour objectif de quantifier les astreintes induites par des efforts de préhension répétés. Seize combinaisons de 4 niveaux de forces de préhension (10, 25, 50 et 85 % de la FMV) et 5 durées de cycle (1, 2, 4, 8 et 16 secondes) alternant repos et force de préhension ont été réalisées par 26 sujets (13 femmes et 13 hommes) volontaires, jeunes, actifs et en bonne santé. Ils étaient assis confortablement pour réaliser dans un ordre aléatoire les 16 combinaisons expérimentales pendant 3 minutes chacune avec la main dominante. L'avant-bras reposait dans une gouttière horizontale à hauteur réglable. La poignée de préhension, équipée d'un capteur électronique, était positionnée à l'extrémité de la gouttière pour que chaque sujet ait son poignet en position idéale lors des efforts de préhension. Un oscilloscope placé devant le sujet lui donnait les consignes d'intensité et de durée du maintien de la force et du repos. Les sujets évaluaient sur une échelle CR10 l'intensité de la force à la fin de chaque séquence de 3 minutes. L'activité électrique (EMG de surface) de 4 muscles (premier interosseux, extenseur commun des doigts, fléchisseur du pouce et fléchisseur commun des doigts) a été recueillie, étant étroitement liée à l'intensité de la force développée par le muscle. Les résultats montrent que le CR10 est

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

capable d'évaluer la force de préhension de façon tout à fait acceptable. La force (en % FMV) est liée au CR10 selon la relation :

Force = 10 x CR10

n = 649 ; r = 0,86

Le recueil des EMG est la méthode de référence reconnue pour évaluer une force. Pourtant, dans les conditions de cette étude, il est nécessaire de recueillir 3 EMG pour obtenir une meilleure prédiction de la force de préhension que celle du CR10. En effet, le coefficient de corrélation (r) des régressions multiples entre la force de préhension mesurée et les EMG intégrés est supérieur à celui de l'évaluation subjective (r² = 74) lorsque 3 ou 4 EMG sont mesurés et analysés (r² = 83).

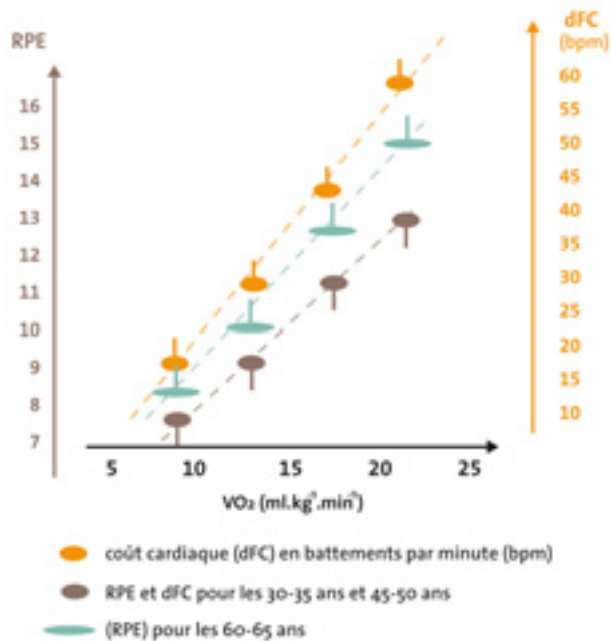
Ces résultats, obtenus sur un grand nombre de sujets, montrent que :

- la relation [F (% FMV) = CR10 x 10] est valide et son utilisation en situation de travail encouragée [25] ;
- l'évaluation subjective est, dans des conditions de mesure parfaitement contrôlées de cette étude de laboratoire, aussi précise qu'une méthode lourde avec au moins 3 EMG ;
- l'expression en force relative (en % de FMV) permet de réduire les variabilités interindividuelles et de construire des modèles prédictifs précis.

Effort dynamique sur step-test

Afin de réaliser simplement une évaluation des capacités cardiorespiratoires, un test d'effort sous maximal sur step-test [89] a été réalisé par 54 hommes également répartis en 3 classes d'âge (30-35, 45-50 et 60-65 ans). Leur FC était mesurée en continue et une évaluation sur l'échelle RPE leur était demandée après chacun des 4 niveaux d'effort. Les résultats montrent une très bonne corrélation entre le RPE ou la FC et la

Fig. 4 : Évolutions, en fonction de l'intensité du step-test (VO2 en ml.kg⁻¹.min⁻¹), du coût cardiaque et du RPE pour les 60-65 ans et les 36 sujets des 2 classes les plus jeunes.



Le choix d'échelle permet de superposer les résultats de dFC et RPE des 2 classes jeunes.

consommation d'oxygène (figure 4). La relation entre le RPE et le coût cardiaque (dFC) est de la forme :

RPE = 6,8 + 0,11 dFC

n = 375 ; r = 0,61

Cette relation est conforme aux données de la littérature qui indiquent que, pour un test dynamique de l'ensemble du corps, 1 unité de RPE correspond à 10 bpm de FC.

Les résultats de la figure 4 montrent qu'à niveau d'effort identique, la FC des plus âgés est inférieure à celle de leurs cadets (p < 0,01). En fait, selon une classification des capacités cardiorespiratoires (VO2max), les plus âgés sont « très bons » alors que les plus jeunes ne sont que « bons » [89]. À l'inverse, à niveau d'effort identique, le RPE des plus âgés est significativement plus élevé (p < 0,01) que celui des plus jeunes.

Ces résultats montrent une évolution inverse des astreintes perçues

et objectives en fonction de l'âge. Cette observation s'explique par le fait que le RPE est un indicateur de pénibilité plus complexe et plus complet que la FC et qu'il est sensible à des difficultés de locomotion sur le step-test (synchronisations, mouvements, efforts locaux...) que la FC ne peut pas montrer dans cette population de sujets plus âgés mais aux très bonnes capacités cardiorespiratoires pour leur âge.

Déplacement en fauteuil roulant manuel

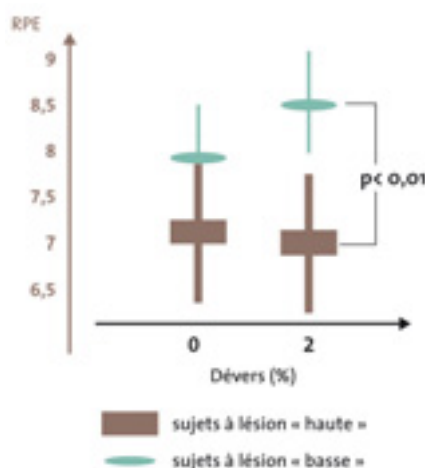
La contrainte du déplacement en fauteuil roulant manuel (FRM) a été mesurée chez 25 sujets paraplégiques se déplaçant régulièrement par ce moyen [51]. Ils étaient scindés en paraplégiques « hauts » (lésion médullaire au niveau de la vertèbre cervicale C6 et au dessus) et « bas » (lésion en dessous de C6). Des astreintes objectives (FC, VO2 et EMG

de 16 muscles) ont été recueillies en continu. Les sujets ayant des demandes multiples, la perception de l'effort lors du déplacement en FRM a été recueillie à l'aide de la seule échelle RPE au terme des 8 tests de propulsion de 3 à 6 minutes qui combinaient 4 dévers (0, 2, 8 et 12 %) et 2 vitesses de déplacement (0,94 m.s⁻¹ et « confort » au choix des sujets).

Les efforts perçus sont significativement modifiés par le dévers ($p < 0,001$), mais pas par la vitesse ($p > 0,4$) et significativement supérieurs du côté dominant au non dominant pour des dévers de 8 et 12 % ($p < 0,01$). Les sujets, dans leur ensemble, ne sont pas sensibles au dévers à 2 %. Cependant, comme le montrent les résultats de la **figure 5**, le RPE à 2 % est significativement ($F_{1,48} = 11 ; p < 0,005$) plus élevé chez les sujets à lésion basse que chez ceux à lésion haute [8,5 (0,5) vs 7,0 (0,6)].

Ce résultat montre la finesse des résultats subjectifs. En effet, parmi les différentes grandeurs mesurées (FC, EMG, RPE, vitesse de déplacement), seule la vitesse de « confort » choisie par les utilisateurs de FRM permettait de distinguer 0 et 2 % de dévers. La distinction du RPE chez les sujets à lésion basse uniquement n'est pas surprenante car ils sont plus sensibles au dévers que les sujets à lésion haute qui, sans ceinture abdominale ne perçoivent pas le dévers faible. L'apport des données subjectives renforce l'idée que le dévers de 2 %, sans induire d'astreinte importante pour la population de cette étude, impose une régulation gestuelle différente et perçue comme un effort supplémentaire. Celui-ci peut être délétère pour des sujets en condition physique faible et les écarter de l'utilisation d'un FRM et ainsi perdre en capacités de déplacement et d'intégration.

Fig. 5 : Scores moyens et intervalles de confiance de la perception générale de l'effort (RPE) aux dévers de 0 et 2 %.



L'évaluation subjective a permis d'argumenter le fait qu'un dévers à 2 %, valeur réglementaire, soit une limite à maintenir.

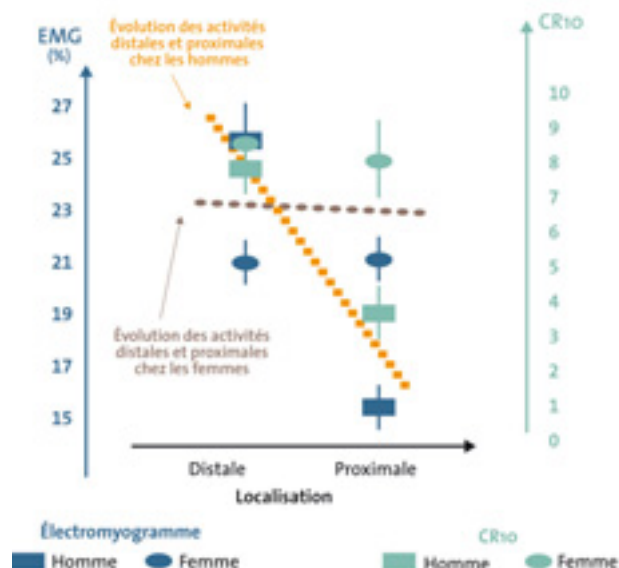
Efforts répétés de préhension et de traction.

Quatorze sujets (7 femmes et 7 hommes) jeunes et actifs, tous droitiers, ont été volontaires pour cette expérimentation dont l'objectif était d'analyser l'apparition de la fatigue lors d'un test répétitif de préhension et de traction. La tâche expérimentale était réalisée assis devant une table qui supportait une poignée de préhension verticale située devant le sujet et une poignée de traction horizontale légèrement décalée, face à l'épaule droite du sujet, à 30 cm au dessus de la table. Les sujets réalisaient 35 cycles de traction-préhension par minute jusqu'à épuisement. Pour chaque sujet, la force de traction était de 50 % de sa FMV de traction et celle de préhension était de 60 % de sa FMV de préhension. Les niveaux de consigne des 2 forces étaient présentés aux sujets sur un écran d'oscilloscope placé devant eux. Des enregistre-

ments d'activité électrique (EMG de surface) étaient réalisés sur 8 muscles (trapèze, chefs antérieur, latéral et postérieur du deltoïde, biceps, triceps, extenseur et fléchisseur commun des doigts). L'analyse des EMG ne sera pas développée ici. Leur valeur intégrée, reflet de l'intensité de l'effort, est calculée pour les muscles proximaux (deltoïdes et trapèzes) et distaux (fléchisseur et extenseur des doigts).

L'évaluation subjective a été réalisée à l'aide du CR10 à 5 localisations (cou, dos, épaule, bras et avant-bras) de façon répétée toutes les 2 minutes. Les sujets connaissaient parfaitement l'échelle et donnaient instantanément le chiffre correspondant à l'intensité de l'effort perçu aux 5 localisations. De même que pour l'effort mesuré par l'EMG, la perception subjective a été calculée pour les zones proximales (épaule, bras) et distale (avant-bras). La **figure 6** présente les résultats moyens de l'EMG et de la perception subjective pour les 2 zones. Les résultats de la figure 6 montrent que l'activité des femmes est équili-

Fig. 6 : Valeurs moyennes et écarts-type des EMG et des CR10 pour les femmes et les hommes.



Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

brée entre les zones distales (avant-bras) et proximales (épaule) alors que les hommes sont nettement plus actifs dans la zone distale que dans la zone proximale. L'évaluation subjective, comme les résultats de l'EMG, montre que l'organisation de l'activité des hommes et des femmes est différente dans une tâche pourtant identique. Ces résultats illustrent la concordance entre résultats subjectifs (CR10) et objectifs (EMG) et confirment la capacité de l'évaluation subjective à distinguer les astreintes distales et proximales du membre supérieur, au même titre que l'EMG.

ÉTUDES EN ENTREPRISE

Dans toutes les interventions des auteurs en situation de travail, l'évaluation subjective est associée à des mesures objectives de l'astreinte.

Conditionnement dans l'agroalimentaire

L'étude des astreintes des membres supérieurs à un poste mécanisé de conditionnement d'aliments a été réalisée à la demande de l'entreprise. La tâche étudiée était le contrôle du bon fonctionnement d'une emballeuse et, au besoin, la récupération rapide de tout aléa. La tâche demandait une activité quasi continue des membres supérieurs. Douze femmes, dont l'âge moyen était de 40,2 (8,1) ans et l'ancienneté au poste supérieure à 2 ans, sans plainte particulière et sans pathologie connue de l'appareil locomoteur, ont participé à l'étude. Les flexions et extensions des poignets étaient recueillies à l'aide de goniomètres (Penny&Giles®) fixés sur le dos du poignet. Les EMG des fléchisseurs et des extenseurs des doigts droits et gauches et du biceps du côté dominant étaient enregistrés en parallèle aux angles du poignet sur un enregistreur ma-

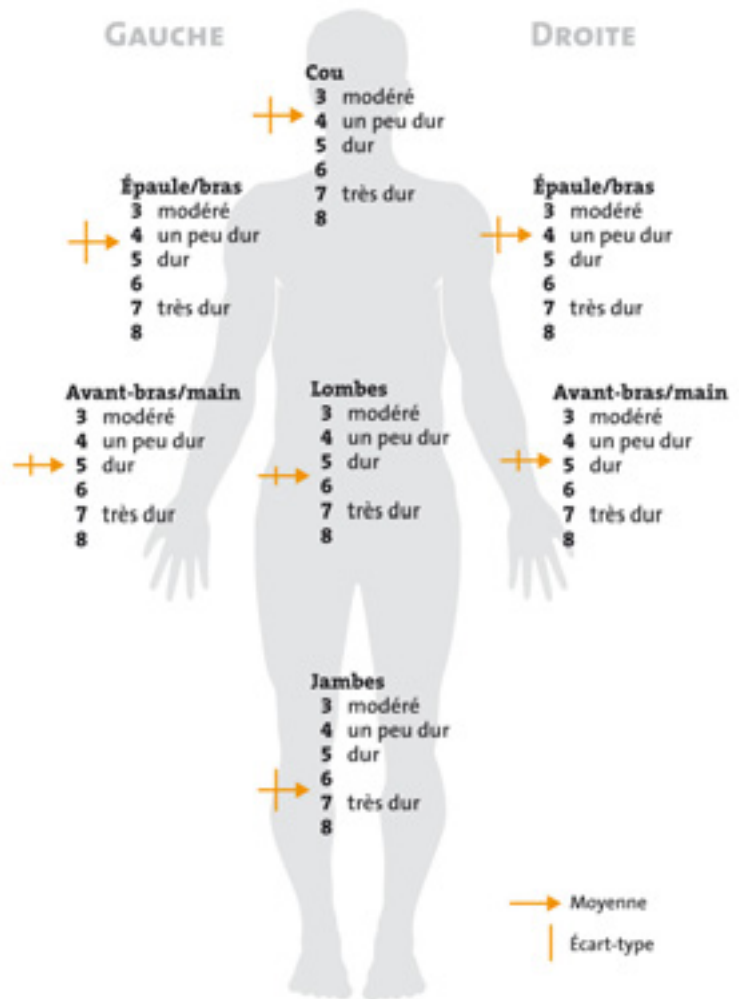


Fig. 7 : Moyenne et écarts-type des évaluations subjectives de la pénibilité par le CR10 pour 7 zones anatomiques chez 12 salariées au poste de conditionnement.

Chaque valeur est calculée sur 48 évaluations. Pour des raisons de simplification, les 7 CR10 ont été tronquées

gnétique 8 pistes dont la voie phonie avait été conservée. Les signaux étaient traités dans un deuxième temps.

L'évaluation subjective a été recueillie à l'aide de 7 échelles CR10 pour les 7 zones suivantes :

- avant-bras/main droit et gauche,
- bras/épaule droit et gauche,
- cou/haut du dos,
- bas du dos,
- jambes.

L'évaluation a été expliquée à chaque salariée et recueillie dès le début du poste et toutes les 2 heures. La figure 7 présente les résultats de l'évaluation subjective pour les 7 zones. Ils montrent une perception d'effort beaucoup plus

importante aux jambes ($t = 7,9 ; p < 0,0001$) et au dos ($t = 3,7 ; p < 0,001$) qu'aux bras. Les astreintes perçues les plus importantes sont celles de zones en dehors de celles à l'origine de l'étude. En particulier, la valeur de 6,4 [5,8-6,9] au CR10 des jambes est une marque de fatigue importante [10]. Par ailleurs, l'évaluation subjective ne montre pas de différence entre la droite et la gauche mais est significativement supérieure aux niveaux des avant-bras par rapport aux épaules ($t = 5,3 ; p < 0,001$). Les résultats des EMG ne sont pas présentés. Ils témoignent d'une activité dissymétrique, plus importante à droite qu'à gauche, mais

d'intensité acceptable car les EMG intégrés moyens sont toujours inférieurs à 10 % de leur valeur lors d'un effort maximum. De plus, aucun EMG n'augmente au cours du travail et ils reviennent à leur valeur de repos initial lors de repos brefs. Ces observations montrent l'absence de signes objectifs de fatigue.

Contrairement aux EMG, l'évaluation subjective moyenne du bas du dos et des jambes augmente très significativement au cours du poste ($p < 0,001$) alors que l'augmentation des astreintes du haut du corps est à peine significative ($p = 0,04$). L'analyse des bandes enregistrées a permis d'expliquer l'astreinte élevée perçue aux jambes : au cours de leur va-et-vient le long de la machine, les salariées devaient monter et descendre un escabeau métallique de 3 marches de 15 cm chacune. Comme l'escabeau était bruyant, le nombre de montées pouvait être compté sur l'enregistreur. En moyenne, les salariées montaient (et descendaient) l'escabeau 2,75 fois par minute soit un total de plus de 85 étages de 2,25 m pour 8 heures de travail. Dans le cas rapporté, l'évaluation subjective met en évidence de façon indiscutable une astreinte qui était insoupçonnée dans la demande et que les outils « objectifs » utilisés, pourtant importants, n'étaient pas en mesure de recueillir. Dans le cas présent, l'évaluation subjective a permis de réorienter les démarches de prévention.

Étude en fonderie

Dans ce grand établissement d'un groupe international, l'une des spécialités est la fabrication de grosses pièces réfractaires destinées à l'habillage intérieur de fours. Le principe de fabrication est la coulée dans un moule métallique du pro-

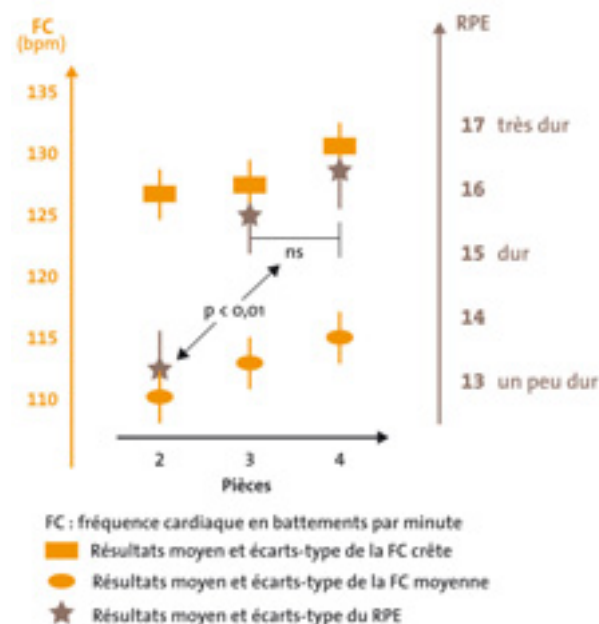
duit réfractaire porté à très haute température (1700 °C). Les tâches étudiées étaient l'assemblage et la mise en place des moules métalliques avant la coulée et leur démontage après la solidification des parois du réfractaire coulé. Entre 2 et 3 pièces sont coulées par séquences de coulée qui durent de 5-8 minutes toutes les 20 minutes. Ce rythme est imposé par les capacités du four. Les séquences de coulée comportent une activité physique importante et une contrainte thermique radiante qui impose le port de vêtements aluminisés. Entre chaque séquence de coulée les salariés sont au repos dans une salle climatisée.

La difficulté de cette tâche est reconnue par tous les partenaires. La direction de l'entreprise a proposé au débat un changement d'organisation des coulées qui pourrait prolonger certaines séquences de démantèlement sans que, *a priori*, la durée journalière cumulée d'exposition n'augmente. C'est pour évaluer de façon objective les conséquences du changement que l'entreprise a fait appel à la Caisse régionale de retraite et de santé au travail (CARSAT) locale. L'objectif était de savoir si couler 4 pièces par séquence était plus contraignant que de n'en couler que 3 qui, par le passé, était la séquence habituelle la plus longue.

Deux salariés étaient occupés à chaque poste de 8 heures. L'étude a été menée au cours des 3 postes successifs afin de faire participer les 6 mouleurs habituels. Leur activité a été observée (durées des démantèlements, des repos, poids de produit réfractaire, nombre de pièces coulées). Les mesures comportaient un relevé de fréquence cardiaque (FC) et des températures buccale et sèche de l'air et de l'hygrométrie de l'air. L'évaluation subjective était

recueillie à l'aide du RPE auprès de chaque salarié après chaque séquence de démantèlement. Tous les repos étaient pris assis dans une zone de confort thermique. Les données subjectives ont été recueillies à 48 reprises après les séquences de coulées et les valeurs de 133 pics de FC ont été relevées lors de chaque coulée d'une pièce réfractaire. Les résultats montrent que, malgré la contrainte thermique élevée lors des démantèlements, l'astreinte thermique sur l'ensemble du poste de travail est faible (extrapulsa-tions cardiaques thermiques – EPCT – toujours inférieures à 10 bpm) grâce aux périodes de récupération en position assise dans une salle climatisée. Les durées de coulées plus longues augmentent la FC mais le fait de passer de 3 à 4 pièces réfractaires par coulée ne modifie pas significativement l'astreinte cardiaque ($p > 0,2$). Les résultats subjectifs (figure 8) confirment les données

Fig. 8 : Résultats moyens et écarts-type de la FC crête, de la FC moyenne et du RPE pour les 2^e, 3^e et 4^e pièces des séquences de coulées à 4 pièces.



Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

de FC. Dès que la coulée comporte 3 pièces elle devient dure. Qu'elle en comporte 3 ou 4 ne change pas significativement l'estimation.

Les résultats de l'étude ont été présentés en Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT). Les données objectives ont montré que la proposition de changement ne présentait pas, *a priori*, de risques significativement accrus liés à la charge physique ou à la contrainte thermique. L'évaluation subjective des salariés et sa concordance aux données de la FC ont été l'argument le plus puissant pour aboutir à un consensus sur la mise en place de la nouvelle organisation du travail. Parmi les enregistrements effectués, quelques séquences comportant des incidents ont duré plus de 10 minutes et ont induit une astreinte cardiaque excessive et une perception élevée de l'astreinte. La préconisation a été faite de limiter les séquences de coulées à 10 minutes et d'organiser au besoin un système rapide de remplacement des salariés pour terminer le montage ou le démontage des moules car les impératifs de coulée ne permettent pas d'interrompre celle-ci.

Les résultats de cette étude démontrent la crédibilité que peuvent avoir les échelles subjectives même pour régler des situations d'organisation du travail fortement débattues. Dans le cas présenté, cette crédibilité tient à :

- la conformité aux données objectives, qui est un argument majeur ;
- l'avis quantifié des intervenants directs ;
- l'interprétation des résultats basée sur l'activité observée des salariés ;
- la participation (questionnaire et enregistrement cardiaque) de tous les salariés du poste de travail.

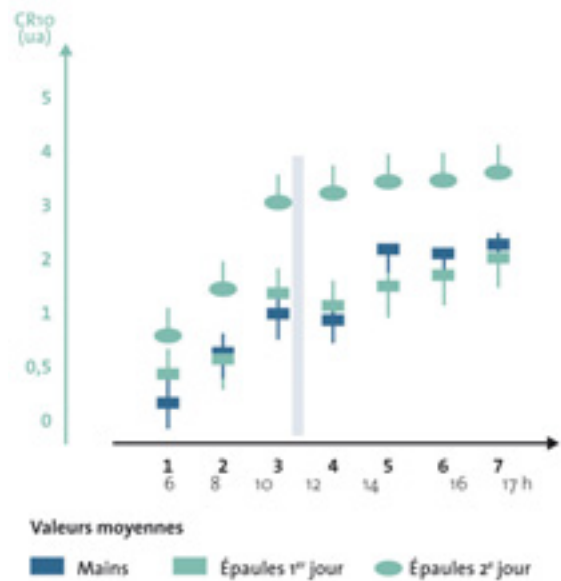
Étude d'un poste d'injection

L'organisation de ce poste en travail de week-end (samedi et dimanche) à raison de 12 heures par jour sans perte de salaire venait d'être instaurée dans cette entreprise de sous-traitance pour l'automobile lorsque des questions de santé et de sécurité ont été posées. Cette organisation était mise en place depuis plusieurs mois lorsque l'étude a eu lieu. L'entreprise fabriquait des pièces en plastique par injection.

Après refroidissement, il s'agissait pour les salariés de démouler les pièces injectées. Cette activité unique était répétée en continu au cours des 12 h en dehors de 3 pauses de 10 ou 20 minutes réparties équitablement sur la durée du poste. L'étude a été menée le samedi et le dimanche durant le poste de 5 h à 17 h, auprès de 12 salariés jeunes (âge compris entre 25 et 35 ans), sans pathologie connue et sans plainte de l'appareil locomoteur. Elle a comporté, chaque jour, un recueil de la FC en continu sur 6 des 12 salariés à l'aide d'un cardiofréquencemètre (Polar®) et une évaluation subjective par les 12 salariés à l'aide du CR10 sur 7 zones anatomiques (les mêmes que pour l'exemple du conditionnement en secteur agroalimentaire). L'évaluation a été recueillie à 7 reprises entre 6 h et 17 h, le samedi et le dimanche.

Les résultats de FC montrent un travail répétitif régulier avec des pics de FC à chaque démoulage, du fait d'un effort important des avant-bras et des mains. La FC n'augmentait pas entre le début et la fin du poste et n'était pas significativement ($p > 0,3$) différente entre les 2 jours. L'évaluation subjective montre des niveaux d'astreintes bas, en moyenne toujours inférieurs à 3, mais des évolutions significatives des données au cours du temps

Fig. 9 : Valeurs moyennes et écarts-type du CR10 des mains et des épaules.



(figure 9). Les CR10 des avant-bras/mains augmentent peu en cours de journée, ce n'est qu'une tendance statistique ($p = 0,07$), alors que les 2 épaules augmentent plus et significativement ($p < 0,01$). Les épaules sont également la seule localisation où le CR10 augmente significativement ($p < 0,005$) entre le 1^{er} et le 2^e jour.

Contrairement aux données de FC et aux avis *a priori* des salariés, la succession de 2 journées de 12 h de travail n'est pas sans répercussion. Si, pour la majorité des localisations anatomiques, les conséquences sont limitées et non significatives statistiquement, pour les 2 épaules le dimanche est perçu significativement ($p < 0,001$) plus dur que le samedi [2,7 (1,5) vs 1,3 (1,3)]. Ainsi, l'évaluation subjective permet de mettre en évidence la fatigue particulière le deuxième jour de travail de la zone des épaules et témoigne de la sensibilité particulière de ces articulations à des tâches impli-

quant des forces élevées et expliquant la fréquence de plaintes et de pathologies de l'épaule à ces postes. Ce fait aurait pu être mis en évidence avec des méthodes EMG, mais il aurait fallu au minimum recueillir les signaux de 4, voire 6 muscles, pour comparer l'épaule et l'avant-bras. Soit une expérimentation très lourde pour mettre en évidence un déséquilibre sans conséquence à court terme sur l'appareil locomoteur.

Efforts de poussée

Une étude sur les efforts de poussée de 2 types de chariots, l'un long (2 m) et l'autre court (1,2 m), a été menée dans 2 entreprises. Vingt-trois salariés, préparateurs de commandes (10 femmes et 13 hommes), jeunes et sans problème de santé ont répété à 2 reprises 6 conditions de poussée (3 poids : 40, 80 et 120 kg, et 3 vitesses : lente, normale et rapide) sur une distance de 3 m à 5 m. Les forces ont été mesurées à l'aide d'un capteur électronique adapté aux barres d'appui des cha-

riots habituellement utilisés par les salariés. Les poussées ont été réalisées dans un endroit calme sur un sol lisse et plat. La figure 10 présente les résultats des mesures objective (force initiale) et subjective (RPE) pour les 3 charges et les 2 types de chariots. Les résultats, après correction de l'effet de la vitesse de poussée, sont dans les 2 cas très significativement ($p < 0,001$) différents pour les 3 poids et les 2 chariots.

L'évolution de la force mesurée est très similaire à celle de l'effort perçu. Dans les conditions de cette étude, les écarts-type de l'évaluation subjective sont inférieurs à ceux de la mesure objective. Par ailleurs, l'effet « chariot » oppose les résultats objectifs (les forces) et subjectifs. En effet, la perception subjective indique que le chariot long est plus léger alors que la mesure de force montre de façon plus logique l'inverse. La stabilisation longitudinale du chariot long augmente la force à exercer sur un capteur comme celui utilisé.

En fait, les salariés ont dû intégrer à leur jugement de l'effort la plus grande instabilité du chariot court surchargé car les poids transportés habituellement avec ces chariots sont plus faibles.

L'évaluation subjective, précise, traduit ainsi l'aspect inhabituel de l'effort sur les chariots courts. Cependant, cette explication n'est sans doute pas la seule et pour la compléter, une analyse plus approfondie de l'activité des préparateurs de commande devrait être réalisée. Elle se justifierait dans la mesure où les effets objectif et subjectif des chariots, bien que de sens opposé, sont tous les 2 très significatifs ($p < 0,01$).

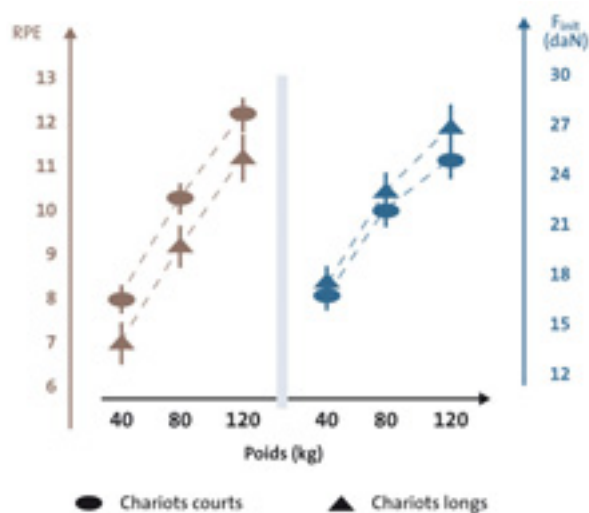
SYNTHÈSE SUR L'APPORT DES ÉCHELLES DE BORG

Toutes les données présentées dans ces exemples sont des moyennes d'au moins 50 évaluations recueillies, à chaque fois, auprès de 6 salariés et 14 sujets d'expérience au moins. Le nombre de sujets interrogés et le nombre d'évaluations qu'ils réalisent sont des facteurs importants de la pertinence des résultats [10, 90]. Une synthèse rapide des apports de l'évaluation subjective dans les différentes situations de laboratoire ou de travail présentées ci-dessus indique que :

- elle valide une mesure objective ;
- elle met en évidence des éléments de l'astreinte que d'autres métrologies ne montrent pas ;
- elle permet une expression quantifiée de l'avis des salariés sur une contrainte et invite à étendre le recueil de l'avis des salariés sur différents aspects de leur activité professionnelle.

Dans les études de laboratoire citées en exemple, la corrélation forte entre résultats perçus et astreintes

Fig. 10 : Évaluation subjective (gauche) et mesures des forces de poussée (en daN, à droite) pour les 3 charges additionnelles et les chariots courts et longs



Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

objectives (cardiovasculaires, EMG) est confirmée pour différents types d'activités et de modes de travail musculaire. De plus, les résultats montrent que lorsque des discordances entre les données subjectives et objectives existent, elles sont généralement explicables et apportent un complément d'information à l'analyse des conditions de recueil.

Les études de terrain confirment l'intérêt de l'utilisation d'une méthode d'évaluation simple et pratique de l'effort perçu. La perception des astreintes est encore trop peu utilisée alors que son apport en termes de régulation de situations faisant débat peut être très utile. Les échelles de Borg deviennent de fait un outil complémentaire aux méthodes objectives dans le cadre des études ergonomiques d'évaluation de la charge de travail. Pour améliorer réellement les astreintes au travail, il est souhaitable que, dans le futur le travail soit conçu en tenant compte des perceptions des salariés.

CONSEILS PRATIQUES POUR UNE UTILISATION EN ENTREPRISE

PRÉSENTATION DES ÉCHELLES

Dans le document de référence qui présente les 2 échelles RPE et CR10, Borg standardise les informations à donner à la personne qui doit évaluer son astreinte afin de limiter les variations inter et intra-individuelles [23]. En pratique de terrain, ces indications peuvent être adaptées, mais pour l'étude d'un poste, d'une entreprise ou pour une étude de population, les instructions doivent être identiques pour tous, tout au long de l'étude. Il est important de s'assurer que les

sujets aient bien compris l'échelle et toute explication doit se clore sur l'interrogation « *Avez-vous des questions ?* ». Une traduction adaptée de ces recommandations est proposée dans l'annexe p. 122. Le texte général comporte les instructions communes aux 2 échelles et le deuxième (traduction littérale du document de Borg [23]) donne des exemples pour illustrer différents niveaux de cotation pour le RPE et le CR10.

STRATÉGIE DE RECUEIL

Le recueil est assez simple en situation de laboratoire où les sujets ont mémorisé l'échelle. En situation de travail, l'expérimentateur doit être très attentif aux questions des salariés au moment de la présentation des échelles. Il faut lire celles-ci avec les participants et prendre le temps d'expliquer les objectifs du travail. En général l'échelle CR10, de 0 à 10, est comprise plus facilement et profite de la généralisation (sondages, échelles de douleur...) du recueil subjectif par la quantification entre 0 et 10 d'une perception.

Après la phase d'explication, le salarié peut travailler. Si la tâche est courte (< 1 h), l'évaluation peut concerner celle-ci. Si la tâche à évaluer est plus longue, après quelques minutes une première estimation lui est proposée, puis répétée à intervalle de temps régulier ou au terme de périodes de travail définies [7, 37, 63, 76]. Il faut toujours représenter l'échelle utilisée agrandie (feuille A4 rigide). En effet, même si le salarié a bien intégré l'échelle, il faut la présenter à chaque évaluation pour faciliter l'équivalence entre les adjectifs et le chiffre à donner car le résultat est un chiffre, pas un adjectif. Il faut rester près des salariés pour observer leur travail et noter des éléments (incidents, changements d'activité, discussions...) qui pourraient modifier leur jugement.

Il ne faut pas échanger lors de l'évaluation du salarié. Sa réponse doit être rapide et spontanée.

Si des réponses successives sont recueillies, le salarié ne doit avoir aucune information sur ses réponses précédentes. La méthode de recueil (présenter l'échelle et avoir une réponse chiffrée) et son protocole (répétition, régularité) doivent être expliqués au salarié. Il doit être interrompu le moins de temps possible, au mieux pas du tout, ce qui est possible lorsque l'information a été bien faite. L'interrogation doit être très brève, par exemple « *Borg ou score ?* » au moment où lui est présentée l'échelle et sa réponse sera un chiffre. Le recueil est oral, la transcription sur un support (papier ou numérique) est réalisée par l'expérimentateur.

Si l'évaluation concerne plusieurs domaines (travail général, local, charge mentale...), il est souhaitable d'utiliser 2 échelles différentes. Le CR10 pour un travail local ou une charge mentale et le RPE pour une charge physique globale. Le fait d'utiliser 2 échelles différentes explicite la recherche de 2 impressions différentes et doit être précisé au salarié.

Si l'évaluation concerne plusieurs zones anatomiques, une seule échelle peut être utilisée. La question sera « *épaule* » ou « *jambe* » et la réponse pour chaque zone sera le chiffre correspondant à la contrainte de la zone. Cette méthode, bien expliquée, peut être facilement utilisée en entreprise. Si l'objectif de l'évaluation est de quantifier la contrainte d'une zone, il est souhaitable de toujours faire évaluer 1 ou 2 autres zones à titre de référence pour chaque sujet. Les zones interrogées ont été précisément présentées avant le début de l'évaluation. La figure 7 illustre la présentation de 7 CR10 au salarié

en début de travail pour lui expliquer les zones pour lesquelles il sera questionné.

TRAITEMENT DES DONNÉES

L'analyse des données recueillies est réalisée à l'aide de n'importe quel logiciel utilisable en médecine du travail. Un tableur, qui autorise une saisie rapide des données, permet un traitement de base de celles-ci. Dans tous les cas, les logiciels doivent permettre de calculer des données moyennes et des analyses qui regroupent des tâches, des horaires et permettent de calculer l'évolution au cours du temps des perceptions.

Le recueil et la saisie des données doivent se faire en réfléchissant aux traitements envisagés et aux facteurs qui seront étudiés. Les données des études rapportées dans cet article en exemples présentent différents types d'analyses statistiques. Elles sont parfaitement réalisables par un logiciel simple et gratuit, par exemple Epiinfo®. En général, les fichiers doivent permettre une synchronisation temporelle. En effet, il peut s'avérer utile de synchroniser de façon précise les perceptions à des données objectives (FC, chaleur, type de tâche...). Les hypothèses initiales doivent être validées ou invalidées à l'aide de tests statistiques simples (moyenne, tests *t* de Student, régression, analyse de variance) qui sont facilités lorsque les données sont recueillies simultanément. Ceci est obtenu par l'observation continue du travail qui est la démarche la plus pertinente. Si elle n'est pas possible, il faudra demander au salarié de noter le plus précisément possible les grandes phases de son travail, les incidents et les périodes chargées. Les données recueillies auprès de l'encadrement sont un complément d'information souvent utile.

RESTITUTION DES RÉSULTATS

La présentation des résultats doit être pertinente. Autant le profil de la FC, sur 1 h ou 8 h ou pendant une tâche, d'un salarié est pris au sérieux, alors que c'est une donnée sans intérêt collectif, autant l'évaluation subjective, même de 10 salariés, est contestée alors qu'il s'agit d'un résultat valide qui peut et doit être défendu. Cette aberration de la crédibilité respective de la « mesure » et du « perçu » reste malheureusement vivace, alors que la FC doit être mesurée sur au moins 5-7 salariés au même poste et que son traitement est plus difficile que celui des résultats subjectifs. Ces derniers permettent d'affirmer des faits dès lors qu'ils traduisent l'avis d'un grand nombre de salariés ou de tous les salariés à une même tâche.

Une présentation illustrée doit montrer les résultats de l'évaluation subjective, leur comparaison aux données objectives mesurées et les enrichissements de l'analyse de la situation de travail qu'apportent les évaluations subjectives et l'observation du travail. Dans les cas présentés ici, une mesure objective, au moins une FC en continu, a toujours été réalisée en parallèle au recueil subjectif.

CONCLUSION

L'évaluation subjective est une méthode simple, peu coûteuse, rapide, répétable et acceptable par le salarié à son poste de travail. Mais, pour être pertinente, elle demande des explications et une présence continue au poste de travail. C'est une méthode sensible pour apprécier en temps réel la perception de l'astreinte, sa variation et ses répercussions sur les salariés. Des protocoles

particuliers de recueil peuvent enrichir l'analyse des résultats subjectifs en suivant leur évolution dans le temps (fatigue...), dans l'espace (comparaison d'activités...) ou selon les zones anatomiques (travail local, travail général...).

De nombreuses études de laboratoire ou en situation de travail ont montré des discordances entre les résultats de mesures objectives (coût cardiaque, coût énergétique, biomécanique) et de perceptions subjectives (RPE et/ou CR10) des astreintes. Les exemples du présent article montrent que ces discordances ne sont pas des obstacles mais supportent une démarche approfondie de prévention. L'utilisation conjointe d'un recueil de données objectives et subjectives doit être encouragé.

L'utilisation des échelles est validée pour évaluer des efforts et des forces. Les équations du paragraphe *Concept de base des échelles* mises en pratique dans les normes sur la charge physique de travail, permettent de proposer comme limite de force un CR10 à 3 et toujours inférieur à 5. Si la force est maintenue longtemps, le CR10 devrait être inférieur à 2 pour que l'effort n'induisse pas de fatigue. En général, une valeur de CR10 à 3 est une limite pour une activité prolongée (> 1 h).

Pour la cotation par le RPE, la valeur seuil pour une activité non limitée en durée est de 11. En situation de travail, lorsque la cotation est à 13, la durée de l'activité doit être réduite. Un RPE de 15 doit entraîner une amélioration rapide de la situation de travail.

La validation à l'aide d'une échelle subjective de modifications du travail (durées d'activité, de pause, réductions des efforts, améliorations techniques...) est d'un grand intérêt. Ce n'est pas en termes de limites de la tâche mais plutôt pour

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

déterminer quels sont les tâches, les postes de travail ou les périodes les plus dures que les échelles subjectives sont intéressantes. Elles aident à engager des démarches de prévention ciblées, efficaces, qui répondent aux souhaits et sont acceptées par tous.

Le recensement, dans cet article, des possibilités offertes par les échelles de Borg n'est pas exhaustif. Cependant, il montre que l'évaluation subjective est capable d'expliquer les difficultés dans des situations variées et qu'elle est sensible à des paramètres que d'autres méthodes ignorent. L'utilisation de ces échelles doit respecter des règles de base. Elles sont alors informatives sur des objets variés et dans des situations de travail complexes. Ceci fait de ces méthodes des outils de premier choix pour quantifier les risques et argumenter leur prévention.

POINTS À RETENIR

- Les mesures subjectives permettent une évaluation précise non instrumentalisée des contraintes de travail.
- Les objectifs de l'évaluation et sa méthode doivent être expliqués aux participants. Ils doivent pouvoir répondre vite et spontanément à la demande d'évaluation.
- Les échelles de Borg sont les outils de mesures subjectives les plus fréquemment utilisés pour l'analyse de la charge physique.
- L'évaluation subjective et les résultats de mesures objectives sont complémentaires.
- L'évaluation subjective d'une contrainte de travail doit être réalisée par au moins 10 salariés au même poste ou tous les salariés de ce poste quand ils sont moins de 10.
- Les échelles de Borg peuvent être utilisées collectivement en situation de travail ou individuellement pour la réadaptation ou l'adaptation d'un salarié à son poste.
- Dans tous les cas, seuls des résultats moyens peuvent être présentés.
- L'évaluation subjective permet au salarié d'exprimer son opinion sur son travail.
- En situation de travail, l'évaluation subjective est souvent un outil de consensus dans l'entreprise, en particulier lorsque des résultats controversés sont en débat.

BIBLIOGRAPHIE

1 | ASFOUR SS, AYOUB MM, MITAL A, BETHEA NJ - Perceived exertion of physical effort for various manual handling tasks. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1983 ; 44 (3) : 223-28.
 2 | CAMERON JA - Assessing work-related body-part discomfort: current strategies and a behaviorally oriented assessment tool. *Int J Ind Ergon*. 1996 ; 18 (5-6) : 389-98.
 3 | Synthèses et analyses statistiques de la sinistralité. CNAMTS, 2010 ([www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-](http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/syntheses-et-analyses-statistiques-de-la-sinistralite-par-ctn.html)

[analyse/sinistralite-atmp/dossier/syntheses-et-analyses-statistiques-de-la-sinistralite-par-ctn.html](http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/syntheses-et-analyses-statistiques-de-la-sinistralite-par-ctn.html)).
 4 | DEEB JM - Muscular fatigue and its effects on weight perception. *Int J Ind Ergon*. 1999 ; 24 (2) : 223-33.
 5 | ASTRAND PO, RODAHL K - Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. 4th edition. Champaign : Human Kinetics ; 2003 : 649 p.
 6 | BORG G, BORG E - A new generation of scaling methods: Level-anchored ratio scaling. *Psychologica*. 2001 ; 28 : 15-45.

7 | GARCIN M, BILLAT V - Perceived exertion scales attest to both intensity and exercise duration. *Percept Mot Skills*. 2001 ; 93 (3) : 661-71.
 8 | MEYER JP, DIVRY G, HORWAT F - Modèle du coût physiologique du transport de charges. *Trav Hum*. 1987 ; 50 (1) : 63-79.
 9 | MITAL A, FOONONI-FARD H, BROWN ML - Physical fatigue in high and very high frequency manual materials handling: perceived exertion and physiological indicators. *Hum Factors*. 1994 ; 36 (2) : 219-31.

10 | NOBLE BJ, ROBERTSON RJ - Perceived exertion. 1th edition. Champaign : Human Kinetics ; 1996 : 320 p.
 11 | PANDOLF KB - Rated perceived exertion during exercise in the heat, cold or at high altitude. *Int J Sport Psychol*. 2001 ; 32 (2) : 162-76.
 12 | POTTEIGER JA, WEBER SF - Rating of perceived exertion and heart rate as indicators of exercise intensity in different environmental temperatures. *Med Sci Sports Exerc*. 1994 ; 26 (6) : 791-96.

- 13 | ZENI AI, HOFFMAN MD, CLIFFORD PS - Energy expenditure with indoor exercise machines. *JAMA*. 1996 ; 275 (18) : 1424-27.
- 14 | LARSSON B, BJÖRK J, ELERT J, GERDLE B - Mechanical performance and electromyography during repeated maximal isokinetic shoulder forward flexions in female cleaners with and without myalgia of the trapezius muscle and in healthy controls. *Eur J Appl Physiol*. 2000 ; 83 (4-5) : 257-67.
- 15 | BALOGH I, ORBAEK P, OHLSSON K, NORDANDER C ET AL. - Self-assessed and directly measured occupational physical activities-influence of musculoskeletal complaints, age and gender. *Appl Ergon*. 2004 ; 35 (1) : 49-56.
- 16 | COOK DB, O'CONNOR PJ, EUBANKS SA, SMITH JC ET AL. - Naturally occurring muscle pain during exercise: assessment and experimental evidence. *Med Sci Sports Exerc*. 1997 ; 29 (8) : 999-1012.
- 17 | BORG GA - Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982 ; 14 (5) : 377-81.
- 18 | BORG G - Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970 ; 2 (2) : 92-98.
- 19 | BORG G - Physical performance and perceived exertion. *Studia Psychologica and Paedagogica, Series altera*, Investigations XI. Lund : Berlingska Boktryckeriet ; 1962 : 64 p.
- 20 | PURVIS JW, CURETON KJ - Ratings of perceived exertion at the anaerobic threshold. *Ergonomics*. 1981 ; 24 (4) : 295-300.
- 21 | Le rapport de gestion 2012. Statistiques. CNAMTS, 2012 (www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/syntheses-et-analyses-statistiques-de-la-sinistralite-par-ctn.html).
- 22 | DELÉPINE A, LEVERT C, MEYER JP, ZANA JP - Travail et lombalgie. Du facteur de risque au facteur de soin. Édition INRS ED 6087. Paris : INRS ; 2011 : 32 p.
- 23 | BORG G - Borg's perceived exertion and pain scales. *Champaign : Human Kinetics* ; 1998 : 120 p.
- 24 | ESTON R, LAMBRICK D, SHEPPARD K, PARFITT G - Prediction of maximal oxygen uptake in sedentary males from a perceptually regulated, sub-maximal graded exercise test. *J Sports Sci*. 2008 ; 26 (2) : 131-39.
- 25 | Surveillance médico-professionnelle du risque lombaire pour les travailleurs exposés à des manipulations de charges. *Pratiques et métiers TM 30. Réf Santé Trav*. 2013 ; 136 : 91-130.
- 26 | BORG G, HASSMÉN P, LAGERSTRÖM M - Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1987 ; 56 (6) : 679-85.
- 27 | SHEPPARD RJ, KAVANAGH T, MERTENS DJ, YACOB M - The place of perceived exertion ratings in exercise prescription for cardiac transplant patients before and after training. *Br J Sports Med*. 1996 ; 30 (2) : 116-21.
- 28 | PARFITT G, ESTON R - Changes in ratings of perceived exertion and psychological affect in the early stages of exercise. *Percept Mot Skills*. 1995 ; 80 (1) : 259-66.
- 29 | SCOTT PA - The rating of perception of exertion in a multi-ethnic society: a review of the problem and some preliminary solutions. *Ergonomics Soc South African*. 1985 ; 5-6, 2, 1-4.
- 30 | JONES NL, KILLIAN KJ - Exercise limitation in health and disease. *N Engl J Med*. 2000 ; 343 (9) : 632-41.
- 31 | LI KW, YU R - Assessment of grip force and subjective hand force exertion under handedness and postural conditions. *Appl Ergon*. 2011 ; 42 (6) : 929-33.
- 32 | GRANT S, McMURRAY J, AITCHISON T, McDONAGH T ET AL. - The reproducibility of symptoms during a submaximal exercise test in chronic heart failure. *Br J Clin Pharmacol*. 1998 ; 45 (3) : 287-90.
- 33 | FAULKNER J, PARFITT G, ESTON R - The rating of perceived exertion during competitive running scales with time. *Psychophysiology*. 2008 ; 45 (6) : 977-85.
- 34 | GAMBERALE F - Perceived exertion, heart rate, oxygen uptake and blood lactate in different work operations. *Ergonomics*. 1972 ; 15 (5) : 545-54.
- 35 | STAL M, MORITZ U, GUSTAFSSON B, JOHNSSON B - Milking is a high-risk job for young females. *Scand J Rehabil Med*. 1996 ; 28 (2) : 95-104.
- 36 | DIMOV M, BHATTACHARYA A, LEMASTERS G, ATTERBURY M ET AL. - Exertion and body discomfort perceived symptoms associated with carpentry tasks: an on-site evaluation. *AIHAJ*. 2000 ; 61 (5) : 685-91.
- 37 | PERSSON R, GARDE AH, HANSEN AM, ORBAEK P ET AL. - The influence of production systems on self-reported arousal, sleepiness, physical exertion and fatigue-consequences of increasing mechanization. *Stress Health*. 2003 ; 19 (3) : 163-71.
- 38 | SKINNER JS, HUTSLER R, BERGSTEINOVA V, BUSKIRK ER - Perception of effort during different types of exercise and under different environmental conditions. *Med Sci Sports*. 1973 ; 5 (2) : 110-15.
- 39 | POTTEIGER JA, SCHROEDER JM, GOFF KL - Influence of music on ratings of perceived exertion during 20 minutes of moderate intensity

Évaluation subjective de la charge de travail

Utilisation des échelles de Borg

- exercise. *Percept Mot Skills*. 2000 ; 91 (3 Pt 1) : 848-54.
- 40 | **DISHMAN RK** - Prescribing exercise intensity for healthy adults using perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1994 ; 26 (9) : 1087-94.
- 41 | **GROSLAMBERT A, MAHON AD** - Perceived exertion: influence of age and cognitive development. *Sports Med*. 2006 ; 36 (11) : 911-28.
- 42 | **BORG G** - Principles and experiments in category-ratio scaling. Reports from the Department of Psychology n° 789, Stockholm University. Stockholm : Department of Psychology, Stockholm University ; 1994 : 30 p.
- 43 | **SMUTOK MA, SKRINAR GS, PANDOLF KB** - Exercise intensity: subjective regulation by perceived exertion. *Arch Phys Med Rehabil*. 1980 ; 61 (12) : 569-74.
- 44 | **SCHERR J, WOLFARTH B, CHRISTLE JW, PRESSLER A ET AL** - Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2013 ; 113 (1) : 147-55.
- 45 | **WATT B, GROVE R** - Perceived exertion. Antecedents and applications. *Sports Med*. 1993 ; 15 (4) : 225-41.
- 46 | **STAMFORD BA** - Validity and reliability of subjective ratings of perceived exertion during work. *Ergonomics*. 1976 ; 19 (1) : 53-60.
- 47 | **AMINOFF T, SMOLANDER J, KORHONEN O, LOUHEVAARA V** - Prediction of acceptable physical work loads based on responses to prolonged arm and leg exercise. *Ergonomics*. 1998 ; 41 (1) : 109-20.
- 48 | **SCHIBYE B, SOGAARD K, MARTINSEN D, KLAUSEN K** - Mechanical load on the low back and shoulders during pushing and pulling of two-wheeled waste containers compared with lifting and carrying of bags and bins. *Clin Biomech*. 2001 ; 16 (7) : 549-59.
- 49 | **SPIELHOLZ P** - Calibrating Borg scale ratings of hand force exertion. *Appl Ergon*. 2006 ; 37 (5) : 615-18.
- 50 | **PAULSON TA, BISHOP NC, ESTON RG, GOOSEY-TOLFREY VL** - Differentiated perceived exertion and self-regulated wheelchair exercise. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 ; 94 (11) : 2269-76.
- 51 | **PIERRET B, DESBROSSES K, PAYSANT J, MEYER JP** - Cardio-respiratory and subjective strains sustained by paraplegic subjects, when travelling on a cross slope in a manual wheelchair (MWC). *Appl Ergon*. 2014 ; 45 (4) : 1056-62.
- 52 | **SHEPARD RJ** - A critique of RPE as a basis of exercise prescription. *Eur J Appl Physiol*. 2013 ; 113 (5) : 1369-70.
- 53 | **STEVENS SS** - On the psychophysical law. *Psychol Rev*. 1957 ; 64 (3) : 153-81.
- 54 | **MCGORRY RW, LIN JH, DEMPSEY PG, CASEY JS** - Accuracy of the Borg CR10 scale for estimating grip forces associated with hand tool tasks. *J Occup Environ Hyg*. 2010 ; 7 (5) : 298-306.
- 55 | **WALLBOM AS, GEISSER ME, HAIG AJ, YAMAKAWA K ET AL** - Concordance between rating of perceived exertion and function in persons with chronic, disabling back pain. *J Occup Rehabil*. 2002 ; 12 (2) : 93-98.
- 56 | **NIELENS H, BOISSET V, MASQUELIER E** - Fitness and perceived exertion in patients with fibromyalgia syndrome. *Clin J Pain*. 2000 ; 16 (3) : 209-13.
- 57 | **ZBROZYNA A, WESTWOOD D** - Habitation and recovery of vascular responses in calf and forearm and of the level of pain sensation during the cold pressor test in man. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1990 ; 61 (1-2) : 106-11.
- 58 | **ANAES**. Recommandations pour la prise en charge de la douleur du cancer chez l'adulte en médecine ambulatoire (www.urgences-serveur.fr/la-prise-en-charge-de-la-douleur,632.html)
- 59 | **GROSLAMBERT A, HINTZY F, HOFFMAN MD, DUGUÉ B ET AL** - Validation of a rating scale of perceived exertion in young children. *Int J Sports Med*. 2001 ; 22 (2) : 116-19.
- 60 | **ROBERTSON RJ, GOSS FL, RUTKOWSKI J, LENZ B ET AL** - Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 ; 35 (2) : 333-41.
- 61 | **UTTER AC, ROBERTSON RJ, GREEN JM, SUMINSKI RR ET AL** - Validation of the Adult OMNI Scale of perceived exertion for walking/running exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 ; 36 (10) : 1776-80.
- 62 | **HAILE L, ROBERTSON RJ, NAGLE EF, KRAUSE MP ET AL** - Just noticeable difference in perception of physical exertion during cycle exercise in young adult men and women. *Eur J Appl Physiol*. 2013 ; 113 (4) : 877-85.
- 63 | **CREWE H, TUCKER R, NOAKES TD** - The rate of increase in rating of perceived exertion predicts the duration of exercise to fatigue at a fixed power output in different environmental conditions. *Eur J Appl Physiol*. 2008 ; 103 (5) : 569-77.
- 64 | **MORAN DS, SHITZER A, PANDOLF KB** - A physiological strain index to evaluate heat stress. *Am J Physiol*. 1998 ; 275 (1 Pt 2) : R129-34.
- 65 | **TIKUISIS P, McLELLAN TM, SELKIRK G** - Perceptual versus physiological heat strain during exercise-heat stress. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 ; 34 (9) : 1454-61.
- 66 | **AHSBERG E, GAMBERALE F, KJELLBERG A** - Perceived quality of fatigue during different occupational tasks. Development of a questionnaire. *Int J Ind Ergon*. 1997 ; 20 (2) : 121-35.
- 67 | **ULIN SS, ARMSTRONG TJ, SNOOK SH, KEYSERLING WM** - Perceived exertion and discomfort associated with driving screws at various work locations and at different work frequencies. *Ergonomics*. 1993 ; 36 (7) : 833-46.
- 68 | **VARGHESE MA, SAHA PN, ATREYA N** - A rapid appraisal of occupational workload from a modified scale of perceived exertion. *Ergonomics*. 1994 ; 37 (3) : 485-91.
- 69 | **GARBER CE, BLISSMER B, DESCHENES MR, FRANKLIN BA ET AL** - American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 ; 43 (7) : 1334-59.
- 70 | **CAPODAGLIO EM** - Comparison between the CR10 Borg's scale and the VAS (visual analogue scale) during an arm-cranking exercise. *J Occup Rehabil*. 2001 ; 11 (2) : 69-74.

- 71 | LIND E, JOENS-MATRE RR, EKKEKAKIS P - What intensity of physical activity do previously sedentary middle-aged women select? Evidence of a coherent pattern from physiological, perceptual, and affective markers. *Prev Med.* 2005 ; 40 (4) : 407-19.
- 72 | PARFITT G, BLISSET A, ROSE EA, ESTON R - Physiological and perceptual responses to affect-regulated exercise in healthy young women. *Psychophysiology.* 2012 ; 49 (1) : 104-10.
- 73 | GARCIN M, FLEURY A, BILLAT V - The ratio HLa: RPE as a tool to appreciate overreaching in young high-level middle-distance runners. *Int J Sports Med.* 2002 ; 23 (1) : 16-21.
- 74 | ROBERTSON RJ - Exercise testing and prescription using RPE as a criterion variable psychology. *Int J Sports Psychol.* 2001 ; 32 (2) : 177-88.
- 75 | HILL DW, CURETON KJ, GRISHAM SC, COLLINS MA - Effect of training on the rating of perceived exertion at the ventilatory threshold. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1987 ; 56 (2) : 206-11.
- 76 | LAMB KL, ESTON RG, CORNS D - Reliability of ratings of perceived exertion during progressive treadmill exercise. *Br J Sports Med.* 1999 ; 33 (5) : 336-39.
- 77 | DEDERING A, ROOS AF, HJELMSÅTER M, ELFVING B, HARMS-RINGDAHL K ET AL - Between-days reliability of subjective and objective assessments of back extensor muscle fatigue in subjects without lower-back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2000 ; 10 (3) : 151-58.
- 78 | NOAKES TD - Linear relationship between the perception of effort and the duration of constant load exercise that remains. *J Appl Physiol.* 2004 ; 96 (4) : 1571-73.
- 79 | PINCIVERO DM, COELHO AJ, CAMPY RM, SALFETNIKOV Y ET AL - The effects of voluntary contraction intensity and gender on perceived exertion during isokinetic quadriceps exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2001 ; 84 (3) : 221-26.
- 80 | CAPODAGLIO P, CAPODAGLIO EM, BAZZINI G - Tolerability to prolonged lifting tasks assessed by subjective perception and physiological responses. *Ergonomics.* 1995 ; 38 (10) : 2118-28.
- 81 | SHEPHERD J, GLEESON N, MINSHULL C - Congruency and responsiveness of perceived exertion and time-to-end-point during an intermittent isometric fatigue task. *Eur J Appl Physiol.* 2013 ; 113 (4) : 905-09.
- 82 | MARCORA SM, STAIANO W - The limit to exercise tolerance in humans: mind over muscle? *Eur J Appl Physiol.* 2010 ; 109 (4) : 763-70.
- 83 | JOSEPH T, JOHNSON B, BATTISTA RA, WRIGHT G ET AL - Perception of fatigue during simulated competition. *Med Sci Sports Exerc.* 2008 ; 40 (2) : 381-86.
- 84 | WILLIAMSON JW, MCCOLL R, MATHEWS D, MITCHELL JH ET AL - Hypnotic manipulation of effort sense during dynamic exercise: cardiovascular responses and brain activation. *J Appl Physiol.* 2001 ; 90 (4) : 1392-99.
- 85 | TRINITY JD, PAHNKE MD, LEE JF, COYLE EF - Interaction of hyperthermia and heart rate on stroke volume during prolonged exercise. *J Appl Physiol.* 2010 ; 109 (3) : 745-51.
- 86 | RODRIGUEZ-MARROYO JA, VILLA JG, FERNANDEZ G, FOSTER C - Effect of cycling competition type on effort based on heart rate and session rating of perceived exertion. *J Sports Med Phys Fitness.* 2013 ; 53 (2) : 154-61.
- 87 | PÉRIARD JD, THOMPSON MW, CAILLAUD C, QUARESIMA V - Influence of heat stress and exercise intensity on vastus lateralis muscle and prefrontal cortex oxygenation. *Eur J Appl Physiol.* 2013 ; 113 (1) : 211-22.
- 88 | GARG A, BANAAG J - Maximum acceptable weights, heart rates and RPEs for one hour's repetitive asymmetric lifting. *Ergonomics.* 1988 ; 31 (1) : 77-96.
- 89 | MEYER JP, FLENGHI D - Détermination de la dépense énergétique de travail et des capacités cardio-respiratoires maximales à l'aide d'un exercice sous-maximal sur step-test. *Ergonomie TL 16. Doc Méd Trav.* 1995 ; 64 : 245-52.
- 90 | WERGEL-KOLMERT U, WISÉN A, WOHLFART B - Repeatability of measurements of oxygen consumption, heart rate and Borg's scale in men during ergometer cycling. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002 ; 22 (4) : 261-65.

ANNEXE RECOMMANDATIONS À ÉNONCER À LA PERSONNE À LAQUELLE EST PRÉSENTÉE UNE ÉCHELLE DE BORG

L'objectif de la lecture de ces documents est de permettre au salarié d'intégrer les échelles afin de faire une évaluation rapide et spontanée, mais réfléchie, de sa contrainte dès que la question lui est posée.

» TEXTE GÉNÉRAL

Pendant l'exercice, vous allez évaluer votre perception de l'effort grâce à cette échelle. Vous évaluez l'intensité de votre effort en référence aux différents adjectifs de l'échelle. Lisez cette échelle du début où la première valeur numérique signifie « *pas d'effort du tout* » à la fin où elle correspond à un « *effort maximal* ». Nous souhaitons que vous chiffriez votre perception de l'effort qui dépend principalement de la force développée, de fatigue ressentie, de gênes physiques à l'exécution de la tâche, de douleurs musculaires ou de l'essoufflement que vous ressentez. Essayez d'évaluer votre sensation sans tenir compte d'éventuelles informations « objectives » sur les contraintes réelles. Ne les surestimez pas, ne les sous-estimez pas. Ne vous laissez pas influencer par d'autres.

Regardez l'échelle, lisez les adjectifs puis donnez le chiffre qui leur est associé.

Commencez toujours par lire les adjectifs, choisissez celui qui correspond le mieux à votre effort puis donnez le chiffre correspondant. Vous pouvez bien sûr donner des valeurs intermédiaires telles que 6,5 ou 8,5.

Avez-vous des questions ?

» COTATIONS D'EFFORTS STANDARDISÉS

RPE	effort perçu	CR10	effort perçu
9	Très léger. Pour une personne en bonne santé, cela correspond à une marche lente à son rythme pendant plusieurs minutes.	1	«Très léger », tel qu'une marche à mon rythme pendant plusieurs minutes.
13	Un peu dur mais je me sens bien pour poursuivre l'effort.	3	Pas spécialement dur, je me sens bien et n'éprouve aucun problème pour poursuivre l'effort.
17	Très dur. Une personne en bonne santé peut le poursuivre mais doit repousser ses limites. Je ressens une charge « très lourde » et je suis très fatigué(e).	5	Je suis actif(ve), mais je peux poursuivre l'effort sans difficulté.
19	Extrêmement dur. Pour la plupart, c'est l'exercice le plus fatigant connu à ce jour.	7	Impose de puiser dans mes réserves. Je me sens très fatigué(e)
		10	« Extrêmement fort-Max P », ce qui est la graduation la plus élevée. C'est la plus forte perception que je n'ai jamais ressentie, mais il est cependant possible d'imaginer quelque chose de plus fort...
		max	« Maximum absolu », placé plus bas dans l'échelle sans en fixer un nombre défini et marqué par un point. Au cas où vous percevriez une intensité d'effort supérieure à 10, vous pourrez proposer un nombre plus grand.