LA DÉFINITION DU TRAVAIL RÉPÉTITIF COMME FACTEUR DE PÉNIBILITÉ

RAPPORT AUX MINISTRES :

- **DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DES DROITS DES FEMMES**
- **DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI, DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DU DIALOGUE SOCIAL**

ÉTABLI PAR

HERVÉ LANOUZIÈRE
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ANACT

7 SEPTEMBRE 2015

Synthèse

La loi a classé les facteurs de pénibilité en trois catégories, selon qu'ils relèvent de contraintes physiques, de l'environnement de travail ou de rythmes de travail.
10 facteurs de risques ont été fixés par voie réglementaire. Chaque facteur est associé à un seuil d'exposition déclenchant la reconnaissance d'une situation de pénibilité.
Pour un mesurage simple, chaque seuil se réfère à un indicateur spécifique et unique caractérisant l'exposition. Il s'agit du décibel (dB) pour le bruit, de la masse soulevée (Kg) pour la manutention manuelle, du mètre par seconde au carré (m/s^2) pour les vibrations, du degré Celsius (C°) pour les températures extrêmes, etc.

Il est admis qu'une évaluation approfondie des risques, dans une logique exclusive de prévention, passe en réalité par une analyse plus fine de l'ensemble des facteurs qui concourent à l'exposition réelle des travailleurs. Ainsi, la présence de certains produits chimiques aggrave l'exposition au bruit, la distance à parcourir avec une charge aggrave les risques liés à la manutention manuelle, etc. Mais une logique de seuils d'expositions, dont la finalité est l'ouverture de droits pour l'abondement d'un compte personnel, autorise à s'affranchir de cette finesse au profit d'une simplification de la méthodologie de repérage des personnes visées par le texte.

Il en va ainsi aussi pour les risques liés au travail répétitif. Leur évaluation rigoureuse nécessite de prendre en compte, notamment, les postures et angles articulaires à adopter, la force à exercer et la rapidité d'exécution des tâches. Mais le travail répétitif ayant été retenu comme facteur de pénibilité au titre des *rythmes de travail* et non des contraintes physiques, l'indicateur de référence de la répétitivité doit être la cadence du travail, mesurée par la fréquence des actions à réaliser dans une unité de temps donnée. Cette cadence devient une nuisance lorsqu'elle ne permet pas au salarié de réguler son activité ainsi qu'une récupération suffisante de la fatigue par les structures sollicitées. C'est pourquoi il est proposé de s'appuyer sur un nombre d'actions par minute pour apprécier l'intensité du rythme.

La définition du travail répétitif est par ailleurs tributaire de contingences légales, d'exigences de fond et de considérations pratiques :

- **Les contingences légales** (article L. 4161-1 du code du travail) :
    - cette modalité de travail doit être susceptible de laisser des traces identifiables, irréversibles et durables sur la santé ;
    - un seuil doit être fixé, ce qui impose une approche quantitative ;
    - l'appréciation des seuils de pénibilité doit être faite après prise en compte des mesures de prévention collectives et individuelles existantes.

- **Les exigences de fond** :
    - le seuil doit être révélateur de l'intensité du rythme de travail, caractérisée par la vitesse, elle-même dépendant de la cadence et donc de la fréquence des mouvements ;
    - l'existence d'une *contrainte temporelle forte*, qui caractérise l'impossibilité pour le salarié de réguler par lui-même l'activité, est déterminante ;
    - l'accumulation du travail répétitif caractérise l'usure identifiable lors de la retraite. Elle doit se référer à la journée, la semaine ou l'année.

- **Les considérations pratiques** :
    - la nécessaire abstraction du caractère multifactoriel des facteurs biomécaniques et des pathologies ou troubles associés au travail répétitif car il est impossible de restituer la complexité des effets conjugués des cofacteurs dans un seuil normatif ;
    - l'intelligibilité de la définition, en particulier le caractère usuel de la terminologie utilisée, doivent rendre l'évaluation du travail répétitif « *autoportable* » pour un employeur de PME dépourvu d'équipe spécialisée dans le champ de la santé au travail et pour les salariés concernés ;
    - la faisabilité et la praticité de la méthode de repérage et d'estimation de la répétitivité appellent un mode de repérage visuel aisé. Le seuil doit pouvoir être identifié sans cotation ergonomique, sans comptage sophistiqué.

Proposition de définition

Cette définition doit comporter les caractéristiques permettant de qualifier le travail répétitif en tant que facteur de pénibilité (partie littéraire descriptive) et un seuil (partie quantitative). Les éléments de qualification sont :

- l'exécution de mouvements répétés ;
- sollicitant les mêmes articulations et segments corporels ;
- réalisés sous contrainte de temps ;
- à une vitesse élevée ;
- pendant la majeure partie du temps de travail.

Ce qui donne, sur le modèle de l'actuel article D. 4161-2 du code du travail :

<table>
<tr><th rowspan="2">Facteur de risques professionnels</th><th colspan="2">Seuil</th></tr>
<tr><th>Action ou situation</th><th>Intensité minimale</th><th>Durée minimale</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Travail répétitif caractérisé par la réalisation de travaux impliquant l'exécution de mouvements répétés, sollicitant tout ou partie du membre supérieur, à une fréquence élevée et sous cadence contrainte</td><td colspan="2">Temps de cycle inférieur ou égal à 30 secondes, comprenant 15 actions techniques ou plus</td><td rowspan="2">900 heures par an</td></tr>
<tr><td colspan="2">Temps de cycle supérieur à 30 secondes, temps de cycle variable ou absence de temps de cycle : 30 actions techniques ou plus par minute</td></tr>
</table>

Qu'est-ce qu'une *action technique* ?

C'est une *action manuelle élémentaire* mettant en jeu un ou plusieurs segments corporels ou articulations permettant d'accomplir une tâche de travail simple. *L'action technique* peut être caractérisée par une douzaine de verbes d'actions recouvrant la grande majorité des situations aisément observables et identifiables : *saisir, positionner, placer, insérer, pousser, appuyer, visser, tirer, frapper, couper, retirer, abaisser…* Ces verbes peuvent en outre être adaptés dans chaque secteur d'activité ou métier recourant à un langage technique partagé : *clipper, encoller, enrubanner, spatuler…* Ils sont usuels, objectivables et partagés par les professionnels (opérateurs, chefs d'atelier, employeur). L'action de cueillir une pomme, par exemple (torsion et traction simultanée du pédoncule), correspond à une action technique. L'action de marteler en revanche, est décomposée en autant de coups de marteaux qui doivent tous être comptabilisés en tant qu'*action technique*. L'action de lâcher ou le contrôle visuel, qui n'appellent pas de sollicitation biomécanique ne sont pas décomptés.

Pourquoi 30 actions techniques par minute?

La norme NF X 35 119, relative aux travaux répétitifs à fréquence élevée, fixe le seuil de contrainte à risque minimum à 40 actions techniques par minute. Ce seuil correspond toutefois à une valeur de référence applicable en l'absence de cofacteurs aggravants, nécessitant l'application de coefficients correcteurs. Ces facteurs sont les contraintes d'effort, posturales, temporelles, d'exécution et organisationnelles. En pratique, les conditions de référence, qui correspondent à une situation optimale, ne sont jamais réunies. L'employeur devrait donc procéder à l'application de ces coefficients à partir des observations qu'il aura réalisées sur le terrain. Ceci introduit une dose de complexité supplémentaire importante, contraire à l'objectif de simplicité et de faisabilité poursuivi. C'est pourquoi il est proposé, pour préserver le comptage d'un seul paramètre (la fréquence), tout en compensant l'excès de simplification que constituerait la non-prise en compte de facteurs de contraintes réputés déterminants, d'appliquer au seuil bas de la norme une *correction forfaitaire* conduisant à retenir 30 actions techniques par minute. Appliqué à des situations de travail diverses, ce seuil a été reconnu pertinent

par les experts et préventeurs consultés. Au-delà, des situations de travail répétitif jugées par eux sollicitantes et susceptibles de laisser des traces irréversibles seraient indument écartées. Par ailleurs, dans la méthode d'analyse de la charge physique de travail publiée par l'INRS en février 2014 (ED 6161), la *zone de risque* débute elle aussi à plus de trente actions techniques par minute.

Proposition d'accompagnement

Pour que la définition soit immédiatement opérante et ne donne pas lieu à nouveau à des interprétations erronées, il est essentiel qu'elle soit accompagnée **concomitamment à sa parution** d'une explicitation des différents éléments qui la composent et de la manière dont ils doivent être compris. Il est donc suggéré qu'une instruction ministérielle apporte des précisions aux questions suivantes :

- **Quels sont les travaux concernés ?**
  Les travaux visés par la définition sont ceux qui impliquent des sollicitations biomécaniques répétées susceptibles de laisser des traces identifiables, irréversibles et durables sur la santé. Ces sollicitations peuvent être de plusieurs natures mais le travail répétitif étant appréhendé en tant que rythme de travail, la fréquence de la répétition de mouvements similaires ne peut être comptée objectivement qu'à travers l'observation d'une sollicitation soutenue des mêmes segments corporels ou articulations des seuls membres supérieurs. Les contraintes posturales consécutives à un travail répétitif et impliquant par exemple le rachis peuvent être prises en compte au titre des facteurs « posture pénible » ou « manutention manuelle ».

- **Qu'est-ce qu'une fréquence élevée ?**
  La fréquence élevée s'entend d'une fréquence telle qu'elle ne permet pas au salarié une récupération suffisante des structures anatomiques sollicitées. Elle se caractérise par la réalisation d'un nombre important d'actions techniques dans un temps déterminé : 15 actions techniques ou plus pour un temps de cycle inférieur ou égal à trente secondes ou, dans tous les autres cas, trente actions techniques ou plus en une minute. Ces autres cas couvrent les situations dans lesquelles :
  - il existe un temps de cycle défini supérieur à trente secondes (par exemple, cycles industriels déterminés par une machine) ;
  - il existe un temps de cycle non défini (par exemple, lorsque le temps qui s'écoule entre chaque tâche cyclique change d'un cycle à l'autre du fait de la variabilité des produits) ;
  - il n'existe pas de temps de cycle identifiable (par exemple, lorsque les pièces défilent de manière continue sur un tapis automatique).

- **Qu'est-ce qu'une cadence contrainte ?**
  La cadence est contrainte (par opposition à une cadence libre) lorsque le salarié ne peut se soustraire de la situation de travail sans préjudice pour la production, le service ou lui-même et ses collègues. On peut donc juger du caractère contraint du temps imparti aux conséquences attachées à son non-respect.
  Lorsque le salarié n'a pas la possibilité de réguler sa charge de travail et faire varier les sollicitations biomécaniques, dispose de moindres marges de

manœuvre et ne peut, par exemple, vaquer à d'autres occupations sans se faire immédiatement remplacer, la contrainte temporelle s'impose à lui. La cadence contrainte renvoie bien souvent à des « cadences machiniques » mais peut résulter d'autres circonstances telles que la dépendance vis-à-vis de l'amont et/ou de l'aval du poste de travail considéré. Elle peut aussi résulter de l'interdépendance du collectif, ne serait-ce que par nécessité de se synchroniser. Il n'y a pas de contrainte de temps *imposée* lorsque la contrainte de temps, bien que présente, peut être planifiée ou régulée par l'opérateur (constitution de stocks tampons, autonomie dans l'ordre des tâches, dans l'organisation de la journée) ou ne lui interdit pas de prendre du retard. L'existence de latitudes, dans la manière de faire et/ou dans le temps pour le faire, est reconnue de nature à réduire les effets de la répétitivité. Il est possible d'apprécier le caractère contraignant du rythme de travail en répondant, par exemple, aux questions suivantes :

- Le salarié peut-il interrompre momentanément son travail quand il le souhaite ?
- Cette interruption nécessite-t-elle qu'il se fasse remplacer ?
- Doit-il justifier de cette interruption ?
- Est-il obligé de se dépêcher pour faire son travail ?
- Etc.

- **Comment compter les actions techniques ?**

En pratique, le comptage portera très souvent sur la partie du membre supérieur visuellement la plus mobile et sollicitée. Il s'agira le plus souvent de la main, quand bien même celle-ci n'exécute pas toujours exactement les mêmes mouvements et surtout ne les exécute pas seule. L'action technique s'accompagne généralement de déplacements du coude et/ou de l'épaule (région corporelle mobilisant le bras, l'avant-bras, le poignet et leurs articulations respectives), qui n'ont pas lieu d'être décomptés séparément. La main, qui est en tout état de cause toujours sollicitée, sera le plus souvent le segment sur lequel concentrer son observation pour comptabiliser aisément les *actions techniques.* Les actions techniques sont mesurées séparément pour chaque membre supérieur (main droite et main gauche, par exemple). Les résultats obtenus pour chaque membre ne sont pas cumulés. Le résultat retenu est le nombre d'actions du membre supérieur le plus sollicité (exemple : 45 si la main gauche réalise 45 actions techniques par minute tandis que la main droite en réalise 27).

Exemple de comptage : une tâche qui consiste pour la main droite à :

- prendre un objet dans une caisse (1 *action technique*),
- le placer dans une réservation sur un plan de travail (1 *action technique*),
- frapper trois fois dessus avec un marteau (3 *actions techniques*),

revient à accomplir 1+1+3 = 5 *actions techniques*.

- **Comment estimer la durée d'exposition ?**

Le travail répétitif est celui qui est réalisé de manière habituelle à hauteur de 900 heures ou plus par an. Ceci revient approximativement à être soumis à cette modalité de travail pendant la majorité du poste de travail (quatre heures ou plus par jour) et de la semaine (vingt heures ou plus par semaine). Le caractère habituel s'apprécie donc sur la durée d'exposition. Celle-ci doit par ailleurs

prendre en compte l'activité normale de travail, y compris les interruptions et aléas prévisibles inhérents, par exemple, aux temps d'arrêt moyens des machines (taux de service, etc.). Elle peut être estimée de façon simple, par sondages, en comptant à plusieurs reprises le nombre d'actions techniques par minute réalisées par une catégorie homogène de salariés à différents moments d'une séquence de travail représentative de la journée de travail. Les temps de récupération ou les rotations peuvent être assimilés à des mesures de prévention dès lors qu'ils correspondent à des périodes d'activité ne sollicitant pas les mêmes segments corporels ou articulations. Ils peuvent être déduits du seuil à ce titre.

- **Conclusion**

La définition proposée vise à permettre aux entreprises, de tous secteurs et toutes tailles confondues, de procéder, selon une méthode de calcul simplifiée, à une estimation du niveau de travail répétitif auquel leurs salariés sont exposés.

Au vu des connaissances acquises, et malgré le caractère multifactoriel des risques associés à ce mode de travail, elle concentre dans un indicateur unique – la fréquence des actions – l'objectivation des situations dont l'intensité permet d'ouvrir et alimenter les droits d'un dispositif de compensation.

Sommaire

Synthèse **3**

Sommaire **9**

Rapport **11**

Introduction **13**

1 Les difficultés posées par la définition réglementaire actuelle **14**

1.1 S'agissant de la partie descriptive 15

1.2 S'agissant des seuils 15

2 La caractérisation du travail répétitif **16**

2.1 De la répétition créative à l'excès de répétitivité 16

2.2 La plurifactorialité, frein à la simplification 17

2.3 Le rythme du travail, traceur déterminant 17

2.4 L'existence de seuils très variables 19

2.5 Enseignements à tirer pour le repérage des situations 22

3 Les méthodes d'objectivation et de calcul du travail répétitif **23**

3.1 Les outils des préventeurs 23

3.2 Les outils d'entreprise 25

3.3 Ce que prévoient les conventions collectives 26

3.4 Ce que dit la normalisation 26

3.5 Enseignements à tirer pour une acception partagée 29

4 L'évolution des secteurs et travailleurs concernés **29**

4.1 Au travers des études et rapports disponibles 29

4.2 Au regard des caractéristiques de certaines activités **35**

4.3 Au regard des caractéristiques de la production 38

4.4 Quelle répétitivité retenir ? 39

5 Les effets sanitaires liés au travail répétitif (pathologies et traces identifiables, irréversibles et durables associées aux gestes répétitifs) **40**

5.1 Les données de la littérature 40

5.2 Les enseignements à tirer pour le repérage des situations 44

6 Proposition de nouvelle définition réglementaire du *travail répétitif* **45**

6.1 La terminologie : des notions à repréciser et des ambiguïtés à lever 45

6.2 Les attendus de la définition 55

6.3 Logique de raisonnement retenue 56

6.4 Définition 57

6.5 Proposition d'accompagnement 58

6.6 Liens avec les référentiels de branche 60

LETTRE DE MISSION **63**

LISTE DES PERSONNES AUDITIONNEES **65**

LISTES DES ENTREPRISES VISITÉES **69**

SÉANCES DE TRAVAIL ET/OU D'ÉCHANGES **71**

BIBLIOGRAPHIE **73**

SIGLES UTILISÉS **83**

ANNEXES **85**

Rapport

“Le simple est toujours faux. Tout ce qui ne l'est pas est inutilisable.”
(Paul Valery)

Introduction

Partant du constat des difficultés issues de la réforme des retraites adoptée en janvier 2014, la lettre de mission du 16 juillet 2015, à l'origine du présent rapport, réaffirme la nécessité de sécuriser l'appréciation par les employeurs de l'exposition à la pénibilité. La définition du travail répétitif en particulier, en vigueur depuis le 1er janvier 2015, pose des problèmes d'interprétation et donc de mise en œuvre. Elle est jugée trop imprécise par les entreprises.

Il s'agit par conséquent de proposer une « *définition opérante* » de ce facteur de pénibilité, « *adaptée à la réalité du travail dans les entreprises* » et qui permette :

- *« de dire de façon simple quels sont les salariés qui y sont exposés* » ;
- « *de ne laisser subsister aucun doute sur son application »*[1].

La pénibilité est une réalité évolutive. Il n'y aurait rien de pire pour la prévention que de l'enfermer dans une approche fataliste qui aurait pour effet de désigner, *a priori,* telle profession ou telle activité comme « *rédhibitoirement* » pénible. Ce serait tout d'abord faire fi de l'évolution des technologies qui, au cours des dernières décennies, a permis de réaliser des progrès et de supprimer ou alléger des tâches particulièrement pénalisantes. Ensuite, même si certains des dix facteurs de pénibilité se retrouvent de manière récurrente dans certains secteurs professionnels, la réalité montre que la mise en œuvre dans un ensemble cohérent de mesures de prévention d'ordre technique et organisationnel permet dans la plupart des cas de réduire l'exposition aux risques à un niveau préservant la santé des salariés. Plus que le secteur d'activité, ce sont donc les conditions dans lesquelles le travail est organisé et réalisé qui sont déterminantes et ces conditions peuvent être améliorées.
Par ailleurs, le travail pénible doit présenter des caractéristiques susceptibles de laisser des traces *identifiables, irréversibles et durables* sur la santé, propres à réduire la durée ou la qualité de la retraite (douleurs, pathologies, perte d'autonomie, moindre motricité…). Cette appréciation doit être réalisée sur la base de la projection des effets cumulés des conditions d'exposition au cours de la carrière, mais à partir des circonstances d'exposition et des connaissances d'*aujourd'hui*. Il peut donc y avoir un écart entre la caractérisation d'un facteur de risque identifié comme pénible à un moment donné (pénibilité réglementaire) et la perception du même facteur par les contemporains (pénibilité vécue ou ressentie). Aussi longtemps que les effets à long terme de cette dernière ne sont pas établis, ce sont les effets connus et documentés de la *pénibilité légale* qui doivent être retenus pour l'ouverture de droits sur le compte personnel de prévention de la pénibilité.

Il en va ainsi du travail répétitif. Alors que les études montrent que de plus en plus de salariés déclarent y être exposés, un examen attentif révèle que la nature de la répétitivité invoquée a évolué ou s'est déportée. Autrement dit, d'autres formes de travail répétitif se sont faites jour. Elles ne s'accompagnent pas nécessairement de

[1] Sur le plan méthodologique, ce rapport s'appuie sur une revue de la littérature française et internationale technique, médicale, juridique et en sciences sociales ainsi que sur de nombreuses auditions. Mais il résulte également de la confrontation des éléments recueillis avec des constats et tests réalisés lors de visites effectuées dans des entreprises de la métallurgie (construction automobile et équipementiers), de la chimie (cosmétique et chimie des silicones), de l'industrie alimentaire (abattoir et découpe de viande), des services (blanchisserie industrielle) et de l'agriculture (arboriculture). Voir liste de ces entreprises en annexe.

gestes plus rapides mais d'une attention accrue, d'exigences de délai plus fortes, d'une dépendance à l'autre renforcée, d'une perte de sens appauvrissant le geste, le rendant donc d'autant plus couteux psychiquement. Les risques sanitaires à long terme de cette « *nouvelle répétitivité* » dans laquelle, au fil des enquêtes, les cadres et professions intermédiaires se reconnaissent de plus en plus (peut-être est-il plus approprié de parler *d'intensification*, terme de plus en plus utilisé, voire de *densification* du travail), doivent encore être documentés. Dans l'immédiat, faute d'être pris en compte au titre de la pénibilité, ils doivent être évalués et traités dans une logique de prévention, conformément aux principes généraux de prévention du code du travail.
À l'inverse, le travail répétitif dont il est avéré qu'il peut laisser des traces identifiables, irréversibles et durables sur la santé, renvoie à des modalités de travail industriel immortalisées très tôt dans les *Temps modernes* par Charlie Chaplin et que tout le monde a en tête : *faire toujours les mêmes gestes à une vitesse très élevée*. Cette forme de pénibilité n'a pas disparu et c'est bien elle qu'il s'agit ici de repérer à travers ce que l'on pourrait qualifier de *haute répétitivité*.

Ainsi, *prévenir* et *gérer* la *pénibilité* ne se confondent pas. Une chose est de *prévenir* des risques dès qu'ils ont été identifiés et évalués. La démarche de prévention, après priorisation et planification, vise à les éliminer ou, à défaut, les réduire au niveau le plus bas possible. Une telle démarche doit être enclenchée et conduite sans nécessairement y associer un seuil ou bien avant que ce seuil, s'il existe, ne soit atteint. Une autre est d'identifier les travailleurs exposés à un tel niveau qu'ils vont bénéficier d'un dispositif leur permettant d'être retirés de la situation de travail jugée pénalisante via l'évolution de leur parcours professionnel ou l'aménagement de leur temps de travail. Une telle démarche, qui relève de l'ouverture de droits, implique cette fois un seuil de déclenchement, que l'on pourrait qualifier de juridico-technique. Un tel seuil ne peut avoir d'autre usage que celui pour lequel il a été conçu. Il n'est pas un seuil sanitaire et le fait d'être en dessous ne saurait à lui seul tenir lieu de politique de prévention.

En d'autres termes, le travail répétitif étant complexe, certains partis-pris acceptables dans une logique administrative ne le sont pas dans une optique exclusive de prévention. Seule l'analyse approfondie de l'activité d'un poste ou d'une situation de travail permet d'appréhender l'ensemble des déterminants et leviers sur lesquels il est possible d'agir pour le rendre soutenable. La répétitivité peut être présente mais ne pas être la cause principale d'une situation génératrice de TMS. Aucun seuil, en termes de vitesse, de durée, de proportion, ne saurait à lui seul rendre compte de cette complexité.

1 Les difficultés posées par la définition réglementaire actuelle

La définition réglementaire actuelle du travail répétitif contient une partie descriptive :

- travail *« caractérisé par la répétition d'un même geste, à une cadence contrainte, imposée ou non par le déplacement automatique d'une pièce ou par la rémunération à la pièce, avec un temps de cycle défini »*.

Elle fixe ensuite deux seuils alternatifs :

- *temps de cycle inférieur ou égal à une minute ;*
- *temps de cycle supérieur à une minute comprenant plus de 30 actions techniques par minute*.

Elle est en outre assortie d'une durée d'exposition de 900 heures sur l'année.

1.1 S'agissant de la partie descriptive

Certains termes d'une part, la construction de l'ensemble de la phrase d'autre part, au demeurant proche de la rédaction issue des négociations des partenaires sociaux interrompues en 2008, peuvent poser des difficultés d'interprétation.

La notion de « *même geste* » en premier lieu pose la question de savoir s'il faut considérer exclusivement des gestes strictement identiques, alors qu'en pratique les salariés effectuent très souvent une séries d'actions variées mais sollicitant le même segment corporel. Autrement dit, faut-il considérer un *geste* comme la résultante d'un ensemble de mouvements et d'actions variées (prendre un objet, le placer dans un orifice, clipper un boitier et actionner un bouton avec la même main), le *même geste* étant la reproduction à l'identique de cet ensemble ? Faut-il au contraire considérer qu'il y a *même geste* uniquement lorsqu'une articulation est sollicitée dans des conditions strictement identiques ? *Insérer* une pièce dans un orifice puis la *clipper* ne seraient alors pas assimilés à un même geste et devraient être comptés séparément. Quelle que soit la réponse apportée, la distinction est en pratique difficile à opérer.

Les termes « *imposée ou non* » ensuite, et leur distributivité ou non au reste de la phrase, donnent lieu à des interrogations sur les situations qu'il y a lieu d'inclure et d'exclure.

La locution « *déplacements automatiques d'une pièce ou par la rémunération à la pièce* » apparaît datée et constituer une alternative ne rendant pas compte de toutes les réalités que peut couvrir aujourd'hui la *cadence contrainte*.

La notion de *temps de cycle défini* interroge tous les secteurs d'activité et entreprises qui ont des activités répétées mais des cycles et donc des temps de cycle variables ou ceux qui n'ont pas de temps de cycle identifiable alors que la répétition est avérée. La difficulté est aggravée par le fait que les seuils renvoient dans tous les cas à un temps de cycle, inférieur ou supérieur à la minute.

1.2 S'agissant des seuils

Dans le premier cas (temps de cycle inférieur ou égal à une minute), il n'est donné aucune indication sur ce qui se passe à l'intérieur du cycle, susceptible de caractériser son intensité. Il s'ensuit que tout cycle de travail inférieur à une minute est automatiquement considéré comme caractérisant un poste pénible. On induit donc que c'est la durée du cycle en soi qui pose problème, indépendamment de la fréquence des mouvements (gestes en l'occurrence) qui vont être réalisés durant la minute. Le même traitement est ainsi réservé à des cycles de travail comportant respectivement, 3, 10, 20, ou 80 *actions* dans la minute… Or, de telles situations ne sont évidemment pas comparables du point de vue des rythmes qu'elles impriment et de leurs effets potentiels sur la santé. Dans les faits, il existe de nombreux cycles de travail inférieurs à une minute, voire très inférieurs, qui peuvent incontestablement être classés au rang des activités répétitives mais dont ni la fréquence ni la cadence des actions réalisées à l'intérieur de ce cycle permettent de déduire qu'ils sont pénibles. L'observation montre même que de tels cycles peuvent conduire le salarié à *soutenir* le rythme sans

nécessairement devoir se dépêcher. Ceci peut provenir du fait que le cycle de la machine peut être compensé par l'organisation du travail en aval (exemple : 1 pièce produite par la machine toutes les 4 secondes mais trois opérateurs pour récupérer les pièces en sortie, soit une pièce toutes les 12 secondes, dont la seule action consiste à faire glisser la pièce depuis un tapis sur un rayonnage).

Dans le second cas (temps de cycle supérieur à une minute), on a cette fois retenu le nombre *d'actions techniques* à réaliser pour caractériser la fréquence, non pas du cycle mais des actions. Mais si ce nombre permet bien de caractériser la densité du travail, il met en difficulté les entreprises dont le temps de cycle est variable ou qui n'ont pas de temps de cycle (exemple : pièces de triage défilant sur un tapis de manière ininterrompue).

2 La caractérisation du travail répétitif

2.1 De la répétition créative à l'excès de répétitivité

La répétitivité, à tout le moins la répétition, est le propre du travail. À bien des égards, elle est aussi le gage de sa qualité, car le professionnalisme s'affirme dans l'acquisition de l'expertise opérationnelle résultant de la répétition de gestes qui permettent au final de parler d'un *geste professionnel*, c'est-à-dire de la maîtrise d'un savoir-faire valorisant. Il est donc en permanence nécessaire de garder à l'esprit qu'un dispositif visant à la compensation des effets potentiels du travail répétitif doit s'intéresser aux conditions de cette répétitivité. La caractérisation du travail répétitif, c'est-à-dire l'identification des critères qui permettent de distinguer une tâche répétitive d'une tâche non répétitive n'est pas en soi suffisante. Il faut ainsi admettre que lorsque la répétitivité existe, elle peut être faible, modérée, soutenable, voire même confortable. Il faut ensuite discriminer cette forme de répétitivité de celle qui est forte, élevée et dont l'intensité, la durée et le cumul vont justifier l'ouverture de droits au titre du compte pénibilité.

En d'autres termes, il faut distinguer le *travail répétitif* en tant que caractéristique *neutre* décrivant une modalité de travail, du *travail répétitif* en tant que facteur de risque décrivant une forme de pénibilité du travail.

Fabien Coutarel[2] rappelle que « *la répétition est indispensable à la performance et à la santé ; la variabilité se cache dans la répétition* ». La formule peut paraître provocatrice mais rappelle ce que l'on connaît bien à propos de tout artiste de spectacle et des *répétitions* : plus on *répète*, plus on se perfectionne ; plus on affine et améliore sa prestation, plus on se professionnalise et s'approche de la création, de la perfection, au prix de multiples retouches successives, jusqu'à être juste. Même répétitif, le cycle de travail subit des variations qui induisent des adaptations, des perfectionnements qui sont le signe de la maîtrise opérationnelle du professionnel et de marges de manœuvre salvatrices. C'est la disparition de ces marges qui devient problématique, et cette disparition est souvent le résultat de cadences excessives. La dimension professionnelle du geste (en tant que savoir-faire) est alors dissoute dans la fréquence excessive.

[2] COUTAREL (F.) : "Les gestes répétitifs " in « *Les risques au travail pour ne pas perdre sa vie à la gagner*», 2015, p. 207-210.

F. Coutarel se réfère au travaux de K. Chassaing[3] : « *Nos résultats confirment que la combinaison d'une demande forte (charge de travail) et de procédures très contraintes, restreint l'élaboration des « gestuelles », et pénalise ainsi la santé des opérateurs* ». Et d'ajouter : « *La job latitude renvoie aux possibilités de créer, de prendre des décisions, mais omet de prendre en compte le rythme, la pression temporelle, qui peuvent entraver et réduire ponctuellement cette liberté potentielle de créer* ».

Il reste que, même pour les spécialistes, « *la répétitivité est un concept ambigu et difficile à définir (…) L'invariabilité d'une tâche dont les activités sont relativement les mêmes au fil du temps est associée à la sollicitation des mêmes tissus. Cette invariabilité diminue les moments pendant lesquels les structures peuvent récupérer. Par contre, l'exécution de tâches variées peut également solliciter les mêmes structures. C'est lorsque les tissus n'ont pas le temps de revenir à leur état initial de repos que les changements survenant lors des sollicitations (…) peuvent s'accumuler et occasionner des symptômes[4] ».* Selon Colombini, *« il n'existe pas de frontière claire entre un travail « répétitif » et un travail qui ne l'est pas et il ne se limite pas au travail à cadence imposée[5]».* On verra toutefois, sur ce dernier point, qu'à défaut de *cadence imposée* (à tout le moins de *cadence contrainte)*, la « *répétitivité libre* » n'emporte par les mêmes effets sur la santé.

2.2 La plurifactorialité, frein à la simplification

Un consensus existe sur le fait que la répétitivité, prise isolément, n'est pas un problème en soi. Comme facteur de risque, le travail répétitif est complexe à appréhender car son impact est dépendant, notamment, de son volume (proportion qui lui est consacrée dans la journée de travail), de la précision qu'il requiert, des forces appliquées, des chocs imprimés, des angles articulaires imposés et des postures auxquelles il contraint (flexions, torsions, extensions, etc.), des exigences temporelles dans lesquelles il s'exerce, de la charge cognitive, des exigences de qualité et des marges de manœuvre et de récupération dont dispose l'opérateur, etc. En pratique, il en résulte une immense variété des combinaisons rencontrées et une forte variabilité des effets constatés. Mais c'est en particulier la combinaison, en tout ou partie, d'une grande force, d'une posture contraignante et d'une répétition importante qui est cause de danger et de lésions. Chaque facteur de risque n'intervient que pour une part dans l'apparition des pathologies. Il est une composante parmi d'autres d'un faisceau plurifactoriel pour lequel il est donc très difficile de définir des valeurs-seuil.

2.3 Le rythme du travail, traceur déterminant

Certains facteurs sont néanmoins des invariants. Systématiquement citée, la *fréquence* est ainsi un des déterminants qui permet le mieux de discriminer et donc évaluer l'intensité des tâches répétitives. *L'effort* et les *contraintes angulaires* sont également

[3] CHASSAING (K.) : "Les «gestuelles » à l'épreuve de l'organisation du travail : du contexte de l'industrie automobile à celui du génie civil", 2010, p. 207-210.
[4] COLOMBINI (D.), DELLEMAN (N.), et al. : "Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements : A Consensus Document", in KARWOWSKI W., International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, 2001.
[5] ibid.

essentiels mais *« l'acceptabilité d'un niveau d'effort ou de l'adoption d'une position articulaire extrême est dépendante de la durée et de la fréquence de la contrainte subie*[6] *».*

Dans l'ultime version du projet de protocole d'accord des partenaires sociaux, daté du 8 juillet 2008 (document préparatoire à la réunion paritaire du 16 juillet suivant), il était écrit que « *le travail répétitif consiste en la répétition, plus de vingt heures par semaine, d'un même geste, à une cadence élevée, imposée ou non par le déplacement automatique d'une pièce, avec un temps de cycle de moins de 1 minute ».* La définition réglementaire en vigueur à ce jour s'est peu éloignée de cette première approche. Mais un des termes essentiels, qui justifie le rattachement de ce facteur de pénibilité à la catégorie des *contraintes liées aux rythmes de travail*, n'apparaît plus. C'est celui de *cadence élevée,* remplacé par *cadence contrainte*. Or, les deux notions ne se confondent pas. La présence des deux semble au demeurant nécessaire : c'est parce que la cadence est élevée qu'elle aggrave les sollicitations biomécaniques de segments et articulations dont elle empêche les périodes de récupération nécessaires. Mais c'est aussi parce qu'elle est *contrainte*, (que cette contrainte soit mécanique ou organisationnelle), que cette cadence devient pénible et empêche l'opérateur de réguler son activité. Que l'une des deux conditions vienne à disparaître (cadence faible ou possibilité réelle de déterminer son propre rythme) et les conditions de la pénibilité, entendue comme contrainte de rythme, ne sont plus réunies.

Il faut enfin prendre acte du fait que dans le triptyque *« contraintes physiques/contraintes environnementales/contraintes de rythme »*, c'est au titre de *contraintes de rythme* et non des *contraintes physiques* que les partenaires sociaux puis les pouvoirs publics ont retenu[7] le travail répétitif. La cadence de travail, plus que les efforts à fournir, lesquels se retrouvent souvent pris en compte au titre des facteurs *manutention manuelle* et *postures pénibles*, a été privilégiée pour le classement de ce facteur. Or, la logique juridique du compte personnel de prévention de la pénibilité (C3P) conduit à considérer chacun des facteurs séparément. La prise en compte de l'effet de synergie et de l'interdépendance des facteurs qu'appellerait une démarche exclusivement préventive est ici écartée et conduit à devoir apprécier chaque facteur de manière indépendante.

Ainsi, en s'intéressant à la répétitivité du seul point de vue de *rythme de travail*, on est conduit à se focaliser sur son traceur déterminant : la vitesse. En se concentrant sur la vitesse, comme révélateur du rythme (au même titre qu'on retient le poids de la charge comme indicateur d'intensité de la manutention manuelle ou le niveau de décibels en matière de bruit), on doit pouvoir fixer un seuil à partir duquel on considérera que le travail répétitif est susceptible de laisser à terme des traces identifiables, irréversibles et durables. Ce faisant, on déclenchera l'ouverture des droits tout en attirant l'attention de l'employeur sur la nécessité de préserver les équilibres dans ses choix de conception et d'organisation du travail en adoptant des vitesses de travail modérées. On sait en effet que l'aménagement ergonomique d'un poste de travail en vue, par exemple, de réduire les distances de préhension des pièces peut avoir un effet positif en réduisant l'effort à réaliser pour atteindre ces dernières. Mais ce gain d'effort peut être réduit à néant s'il est immédiatement *consommé* par l'augmentation mécanique de la fréquence rendue

[6] HARICHAUX (P.), LIBERT (J.-P.) : "Ergonomie et prévention des risques professionnels. Tome 2, les contraintes musculo-squelettiques et leur prévention".
[7] Au vu du caractère multifactoriel du travail répétitif (effort, angles articulaires…), il aurait aussi bien pu être classé au rang des facteurs physiques.

possible par cet aménagement. Cette accélération de fréquence réduira les marges de manœuvre et les capacités de récupération du salarié.

Tout ceci se retrouve résumé dans un guide canadien commentant la norme ISO 11228-3 : *« La cadence du travail est un facteur important de la charge du travail. En effet, la cadence ou la vitesse d'exécution peut influencer négativement la santé des travailleurs, surtout lorsque cette dernière est contrôlée par une machine. Conséquemment, lorsque la cadence imposée est grande, il peut se produire un stress généralisé caractérisé par la surcharge de travail, par la répétitivité des gestes et par le manque de contrôle sur le travail.(…) Ainsi, les facteurs de risque du développement d'une LATR (lésion attribuable au travail répétitif) comme la fréquence des mouvements répétitifs, la durée d'exposition et l'intensité du travail sont tous des facteurs de risques qui, jumelés à la cadence du travail, peuvent être très dommageables pour le corps humain. Concrètement, si la vitesse ou la cadence augmente, les risques de développer une LATR ou de subir une lésion professionnelle sont également plus élevés*[8] *».*

2.4 L'existence de seuils très variables

Même abordée sous le seul angle de la vitesse, la répétitivité reste plurielle car il s'agit de parvenir à faire la différence entre :

- une répétitivité de l'ordre de la routine, voire du confort ;
- une répétitivité soutenue mais soutenable et nécessitant une évaluation des risques et des mesures de prévention la rendant acceptable ;
- une répétitivité haute (ou forte ou élevée), caractérisée par un seuil à partir duquel la vitesse (cadence, fréquence) sera jugée délétère.

La revue de la littérature en la matière montre qu'il existe des écarts importants selon les sources. Mais ces écarts sont peut-être plus dus à la finalité différente des travaux conduits, à la méthodologie convoquée ainsi qu'à des questions de terminologie et de sémantique qu'à des désaccords de fond.

- Parmi les définitions relatives à la répétitivité des tâches, celle proposée par le protocole SALTSA[9] présente le mérite d'être issue d'un groupe de consensus. Sont considérés comme mouvements répétitifs **les actions réalisées plus de 2 à 4 fois par minute ou lorsque les temps de cycle sont inférieurs à 30 secondes**. **Cette répétitivité est considérée comme un facteur de risque de troubles musculo-squelettiques du membre supérieur si cette situation dure plus de 4 heures par jour**. Ces durées de temps de cycle (< 30 sec.) et d'exposition quotidienne (> 4 h/jour), sont fréquemment reprises par d'autres sources et peuvent d'ores et déjà servir de points de repère. En revanche, le nombre des *actions* réalisées (2 à 4 par minute) paraît faible au regard d'autres valeurs couramment citées dans d'autres sources (cf. infra). Il s'agit là d'un

[8] Connaissances - La manutention manuelle de charges", 2007, p. 21.

[s] « L'objectif du groupe de consensus constitué à la demande de l'organisation suédoise SALTSA (…) était de bâtir un outil de recueil des TMS liés au travail. Cet outil n'est pas destiné au diagnostic d'une pathologie avérée, mais orienté particulièrement vers la recherche des formes infra-cliniques de ces troubles. Ce choix a deux objectifs : d'une part, utiliser ces signes sentinelles pour prévenir le plus tôt possible les pathologies avérées, et, d'autre part, constituer une base de données standardisée sur les TMS (…). Ce consensus, réalisé par un groupe d'une trentaine d'experts européens, devrait être applicable dans la population européenne et constituer un outil épidémiologique commun. » (MEYER et al., *Troubles musculo-squelettiques du membre supérieur liés au travail*, 2002).

premier « biais terminologique » car le terme *action* ne recouvre ici manifestement pas celui *d'action technique,* repris dans les travaux de normalisation et le texte réglementaire français définissant actuellement le travail répétitif. (cf. infra). La notion d'*action* retenue par le protocole de SALTSA est en réalité plus proche de celle de *tâche*, c'est-à-dire un ensemble *d'actions techniques* associées à une séquence homogène de travail. Comprise ainsi, *l'action* pourrait regrouper un nombre important *d'actions techniques* (de *sous-actions* en quelque sorte), ce qui expliquerait la faible importance du seuil proposé par le protocole. Toute autre interprétation aurait pour effet d'intégrer parmi les activités présentant des risques de TMS des travaux certes répétitifs mais difficilement assimilables à de la haute répétitivité. Les commentaires du guide pour les comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles (C2RMP), qui s'inspire de la définition du protocole[10], semblent confirmer cette analyse en mettant en parallèle *actions* et *tâches complexes* : «*La répétitivité des gestes peut être considérée comme présente et significative si les actions sont répétées plus de deux fois par minute ou, en cas de tâche complexe (enchaînement complexe de gestes variés), si la séquence gestuelle sous tendant l'action est répétée plus de la moitié du temps de la tâche* ».

- Dans le guide à l'usage des médecins agréés pour la prise en charge des TMS des membres supérieurs chez les fonctionnaires, la même définition de la répétitivité est retenue. Ce guide précise en outre que « *s'il existe un facteur répétitif, il conviendra alors d'en apprécier l'importance, en fonction de la durée journalière ou hebdomadaire d'exposition :*
  - la répétitivité est considérée comme faible si elle est observée sur moins de deux heures en continu, ou sur des durées cumulées de moins de quatre heures sur la journée de travail ;
  - elle est considérée comme moyenne si elle est observée sur des périodes de deux à trois heures en continu, ou sur des durées cumulées de plus de quatre heures sur la journée de travail ;
  - elle est considérée comme forte si elle est observée sur des périodes de plus de trois heures en continu ».

- L'INRS, dans une fiche consacrée à la conception et à l'aménagement des postes de travail (ED 79), rappelle en premier lieu que c'est la répétitivité excessive des mêmes opérations et surtout des mêmes gestes qui est pathogène. La fiche propose les ordres de grandeur et préconisations suivants :

- *« ne pas répéter le geste plus de dix fois par minute[11] ; (…)*
- *permettre la prise de pauses, de préférence au moment où l'opérateur en ressent le besoin (pauses de récupération au niveau gestuel < 2 minutes et pauses de détente de l'ordre de 10 minutes où l'opérateur quitte momentanément son poste) ;*
- *fixer des objectifs de rendement et de charge de travail non excessifs. Le temps alloué pour effectuer des tâches doit prendre en compte les incidents. C'est le cas*

[10] BERGERET (A.) et al. : "Guide pour les comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles institués par la loi du 27 janvier 1993 (version consolidée 2013)", p. 91-120.

[11] « Il est conseillé d'organiser le travail de manière à diminuer cette répétitivité : élargissement, polyvalence, enrichissement des tâches pour les lignes de montage, dissociation entre le temps de cycle de la machine et le temps de cycle pour l'opérateur pour les postes de conduite de machine (ex. : par approvisionnement ou évacuation automatique des produits). Donner de l'autonomie dans la gestion du temps. Il s'agit d'éviter la dépendance par rapport au système (logiciel réagissant rapidement, stocks tampons entre postes successifs, appel des clients par l'opérateur au lieu de files d'attente pour les postes en contact avec la clientèle... » *(Fiche pratique de sécurité. ED 79. Conception et aménagement des postes de travail*, 1999, p. 4).

notamment des postes en fin de ligne qui cumulent les aléas des postes en amont. L'effectif doit être calculé pour éviter une surcharge de travail lors des périodes de pointe ».

- L'enquête SUMER identifie le travail répétitif à la répétition d'un même geste ou d'une série de gestes à une cadence élevée, 20 heures ou plus par semaine. L'enquête « Conditions de travail » repère quant à elle, parmi les salariés qui déclarent être soumis à un travail répétitif, la proportion de ceux pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute[12].

- L'approche physiologique considère que le geste ne peut être exécuté que grâce à des adaptations circulatoires et respiratoires. Une estimation de la dépense énergétique à travers la consommation d'oxygène induite par la nature et la variation de l'activité musculaire durant le travail (mesure de la ventilation pulmonaire, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire) peut donc être réalisée. Un niveau énergétique peut même être associé au temps durant lequel la tâche est poursuivie, de sorte qu'il serait possible de fixer une durée maximale tolérable. Buisset considère toutefois qu'il « *est difficile de fixer les niveaux et durées à ne pas dépasser au cours d'activités professionnelles ou non, bien que l'étude des réactions physiologiques au cours du travail permette de préciser jusqu'à quels niveaux celles-ci sont réversibles par le repos. Il est également malaisé d'affirmer que les niveaux atteints n'entraînent pas une usure prématurée n'apparaissant qu'à très long terme. Cependant, quelques notions schématiques semblent pouvoir être admises : (…)*[13] ». Et de citer un pourcentage de la puissance aérobie, une énergie totale maximale à dépenser exprimée en Kj par jour… On pourrait dès lors imaginer que le travail répétitif, et surtout le seuil à partir duquel il est délétère, pourrait être repéré en s'appuyant sur des variables physiologiques permettant de prédire un état de fatigue (production d'acide lactique…) susceptible de conduire à une usure professionnelle prématurée. Des abaques pourraient alors être produites. Ainsi, pour un type d'activité donnée, à des valeurs objectives correspondrait *un profil énergétique* de poste dont l'employeur pourrait s'inspirer pour comparer à un référentiel élaboré par la branche, les situations de travail rencontrées dans son entreprise (travail léger, travail modéré, travail pénible…). Aucun abaque de ce type n'est mobilisable à ce jour. Aussi, il est à craindre que cette suggestion soit en pratique peu réaliste, tant pour des raisons de faisabilité que parce qu'elle ne serait applicable qu'à des situations de référence ne rendant que rarement compte de la réalité très variée des situations pouvant être rencontrées en entreprise. Cette approche apparaît au demeurant plus pertinente pour des travaux appelant une certaine force musculaire que pour l'appréciation des limites de la seule répétitivité. Elle présente surtout un intérêt lorsqu'il s'agit de réaliser une analyse approfondie de l'activité dans le cadre d'une démarche de prévention mais paraît inopérante dans une logique de calcul rapide de seuil destiné à une ouverture de droits.

[12] L'enquête Conditions de travail 2013 (6e édition), a été réalisée auprès d'un échantillon d'environ 28 000 enquêtés. Reconduite tous les 7 ans, elle est reconnue par le Conseil national de l'information statistique (CNIS) d'intérêt général et de qualité statistique à caractère obligatoire.

[13] BOUISSET (S.) : "Postures et mouvements" in *''Précis de physiologie du travail. Notions d'ergonomie''*, 1992, p. 29-105.

Plus généralement la répétitivité est définie dans la littérature selon la durée du cycle de travail ou la proportion de temps où les mêmes actions sont exécutées. Une haute répétitivité est ainsi souvent définie par un cycle inférieur à 30 secondes ou par un même cycle occupant plus de 50 % du temps de travail quotidien. Mais, *« ces définitions ont été originellement proposées pour des fins de classification dans le cadre d'une étude particulière et ne constituent pas une référence absolue ou un critère de sécurité (…) Le fait qu'un cycle soit inférieur à 30 secondes ne constitue pas nécessairement un risque (…). Comme les mécanismes pathophysiologiques d'apparition des lésions tendineuses semblent être reliés plus précisément à la fréquence des mouvements, l'estimation de ces derniers, plutôt que la durée du cycle, semble être une mesure plus précise du risque. Selon des lignes directrices publiées en 1994, une fréquence d'action de 2,5 mouvements par minute pour l'épaule, de 10 par minute pour le coude et le poignet et d'environ 200 par minute pour les doigts constitueraient un niveau de risque élevé pour la fréquence, nonobstant les autres facteurs de risque. On peut donc essayer de quantifier la répétitivité en estimant la fréquence d'un mouvement ou d'une action, par exemple le nombre d'actions effectuées par le travailleur (ex. (…) nombre de coups de couteau par cycle de travail pour dépecer un poulet, nombre de touches frappées à l'heure).*[14] »

Enfin, l'industrie sait de longue date, pour sa gestion de production, décomposer une tâche complexe en tâches élémentaires successives en recourant à des méthodes de détermination des temps, au demeurant toujours utilisées. La plus répandue est la méthode MTM (Methods Time Measurement), qui permet de déterminer avec précision le temps que demande un ensemble d'opérations par addition de temps de référence basés sur la notion d'allure normale. Ces méthodes, mises en œuvre en particulier par les ingénieurs et techniciens méthode, sont complexes, destinées à optimiser la productivité et la rentabilité mais ne visent pas et ne permettent pas de déduire des seuils de répétitivité.

2.5 Enseignements à tirer pour le repérage des situations

Ce panorama, non exhaustif, illustre la diversité des sources qui se proposent de quantifier les mouvements de l'homme au travail. Il est résumé dans des tableaux simplifiés et enrichi d'autres exemples en annexe 1 du présent rapport. Il en ressort qu'aucun seuil partagé ne traduit actuellement une réalité par construction complexe. Dans le cadre d'un dispositif de compensation et d'une logique d'accès à des droits acquis en fonction de tels seuils, la caractérisation du travail répétitif devra passer par une simplification des critères qui permettront d'en objectiver l'intensité.

[14] BAILLARGEON (M.), PATRY (L.) : "Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur reliés au travail : définitions, anatomie fonctionnelle, mécanismes physiopathologiques et facteurs de risque", 2003, p. 41.

3 Les méthodes d'objectivation et de calcul du travail répétitif

Outre les méthodes par questionnaire (ressenti des travailleurs) et les normes examinées au paragraphe 3.4, il existe un certain nombre d'outils (check-list, grilles d'évaluation…) qui permettent de procéder à une évaluation des risques de TMS, en particulier des membres supérieurs. Si la répétitivité fait chaque fois partie des critères d'appréciation à prendre en compte pour réaliser une cotation globale de la situation examinée, aucun de ces outils ne se consacre exclusivement à l'évaluation des effets des gestes répétitifs. Ils sont en outre conçus à des fins de repérage des risques et de prévention de leur apparition. Ils permettent donc d'identifier l'ensemble des paramètres sur lesquels il est possible d'agir pour en réduire l'occurrence mais ne cherchent pas à fixer de seuil universel à ne pas dépasser. En outre, tentant de prendre en compte la multifactorialité des TMS, ils présentent tous, malgré leur manifeste volonté de praticité, un certain niveau de complexité et requièrent pour leur mise en œuvre une disponibilité qui réserve leur déploiement à des entreprises dotées de structures et compétences adaptées. La liste ci-dessous passe en revue les outils les plus connus et utilisés[15].

3.1 Les outils des préventeurs

- **La check-list OCRA** est une méthode d'évaluation des risques qui prend en considération tous les facteurs de risque pertinents et s'applique aux activités multitâches (activités complexes ou par roulement), ce qui permet d'estimer le risque total pour le travailleur, et fournit les critères de prévision de l'occurrence de troubles. Elle procède par étape conduisant à calculer successivement :
- le nombre *d'actions techniques* réelles effectuées par poste de travail pour chaque membre supérieur ;
- le nombre total *d'actions techniques* de référence par poste de travail ;
- l'indice dit « OCRA » et évaluer les risques.

Elle se complexifie bien sûr en fonction du nombre de tâches à réaliser, les calculs devant être effectués pour chaque tâche A, B, C, etc. puis agrégés selon une formule de calcul. Cette méthode nécessite du temps et des compétences spécifiques pour pouvoir être mise en œuvre.

- **L'outil OREGE (Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes)**, développé par l'INRS, vise à évaluer les facteurs de risque biomécaniques de TMS du membre supérieur. Mais sa mise en œuvre suppose du temps (1 à 2 h par poste de travail) et surtout des compétences en ergonomie nécessitant de participer à une formation dispensée par l'INRS, la Carsat ou un organisme habilité. Il s'inscrit dans une démarche générale de prévention et permet, dans ce cadre, de quantifier, aux cotés des autres facteurs (effort et positions articulaires), les contraintes biomécaniques représentées par la répétitivité. Celle-ci est évaluée sur une minute pour les cycles de travail inférieurs à une minute ou sur toute la durée du cycle pour ceux supérieurs à la minute. Il s'agit donc de *« prendre en compte la répétitivité de la gestuelle dans sa globalité et non celle des mouvements de chaque articulation du membre supérieur »*. L'échelle retenue (de 1 à 10)

[15] Voir aussi le tableau général des outils dans DELALANDE-DANET,(V.) et al., " Troubles Musculo-Squelettiques", 2015, p. 55.

permet de distinguer six sous-catégories aboutissant à un classement de l'activité en trois plages de répétitivité qualifiées respectivement de faible, moyenne et forte. Ces 6 sous-catégories définissent le degré d'intensité des mouvements réalisés :

- main non occupée la plupart du temps ou pas de mouvement régulier ;
- activité brève entrecoupée par de longues périodes de pauses ;
- mouvement lent et continu avec pause courte ;
- mouvement continu et régulier avec pause occasionnelle ;
- mouvement continu rapide avec pause peu fréquente ;
- mouvement continu ou rapide ou rythme continu difficile à maintenir.

Les deux dernières sous-catégories équivalent à une répétitivité élevée.

En ne s'appuyant sur aucun seuil quantitatif, la méthode s'affranchit des difficultés inhérentes au comptage toujours délicat et sujet à interprétations des mouvements. Elle permet de faire un choix parmi une catégorisation qui peut certes être mise en discussion au cas par cas au sein de l'entreprise mais qui relève du sens commun et de l'observation partagée. Toutefois, le texte législatif relatif au C3P prévoit la fixation d'un seuil pour chaque facteur de risque. Il n'est donc pas possible de prévoir dans ses décrets d'application une méthode d'appréciation purement descriptive.

- **La check-list OSHA (USA)** permet le dépistage rapide de la présence ou non de facteurs de risque de TMS dans les situations de travail, en s'intéressant à la répétitivité, l'effort, l'amplitude articulaire, les vibrations, l'environnement thermique, l'organisation du travail. La méthode doit porter sur un nombre suffisant et représentatif d'opérateurs pour garantir la qualité du diagnostic. Le critère retenu pour la répétitivité est la réalisation de « *mouvements identiques ou comparables effectués à intervalles de quelques secondes. Mouvements ou gestes répétés toutes les 15 secondes ou moins* ». S'agissant des facteurs organisationnels, le critère retenu est : *« Pas de maîtrise des cadences de travail. Cadence de la machine, travail payé au rendement, surveillance constante ou délais impératifs quotidiens* ».

- **La méthode d'analyse de la charge physique de travail de l'INRS,** parue récemment (février 2014), s'appuie sur cinq indicateurs (efforts physiques, dimensionnement de la situation de travail, caractéristiques temporelles, caractéristiques de l'environnement et organisation). Chacun de ces indicateurs est détaillé par une série d'items qui doivent être renseignés en vue d'aboutir à un classement selon quatre niveaux de risque : minimal, acceptable, sous conditions, inacceptable. L'indicateur des caractéristiques temporelles s'intéresse ainsi à :
  - la fréquence des tâches ou activités répétées (corps entier), exprimée en nombre de fois par minute ;
  - le nombre d'actions techniques répétées (membres supérieurs), exprimé en nombre de fois par minute ;
  - le travail en flux tendu (se dépêcher), exprimé par un adverbe de temps ;
  - la durée d'exposition à une charge physique lourde, exprimée en nombre d'heures ;
  - la période de récupération, exprimée en temps de pause par heure ;
  - la liberté de pauses, exprimée par un adverbe de temps ;

- la variation imprévisible de l'activité (aléas), exprimée par un adverbe de temps.

Le nombre de 30 *actions techniques* par minute est considéré comme devant déclencher des actions de prévention.

Il existe d'autres méthodes, listées notamment par la norme ISO 11228-3[16], donnant des résultats quantitatifs et portant le plus souvent sur les membres supérieurs du corps.

- **Les recommandations de la CNAM-TS**

Les recommandations issues de la CNAM-TS sont des textes qui définissent et regroupent les bonnes pratiques de prévention des risques liés à une activité professionnelle donnée. Assimilées aux « règles de l'art » proposées aux professionnels, elles ne revêtent pas un caractère réglementaire. Mais leur portée pratique est avérée pour la prévention des risques professionnels. Elles tirent en outre leur forte légitimité de leur mode même d'élaboration puisqu'elles sont conçues et adoptées par les représentants des organisations professionnelles et syndicales siégeant aux Comités Techniques Nationaux (CTN).
Un examen des trente dernières recommandations adoptées par les CTN montre que les facteurs réglementaires de pénibilité (bruit, vibration, manutention manuelle, etc.) sont fréquemment pris en compte et font l'objet de préconisations concrètes. Il n'y est en revanche pas question de fréquences ou de temps de cycle. À noter que la recommandation R440, relative aux postes d'encaissement dans les hypermarchés et supermarchés, aborde l'évaluation des risques sous l'angle de la manutention manuelle des charges mais pas de la répétitivité. Elle limite la manipulation des produits en caisse dans la grande distribution en fixant un poids maximum de 8 kg et invite, pour les produits entre 3 et 8 kg à améliorer leur préhension ainsi qu'à agir auprès des fabricants pour que les codes-barres soient plus visibles, aisément accessibles et imprimés sur toutes les faces.

3.2 Les outils d'entreprise

Certaines grandes entreprises possèdent leur propre référentiel d'évaluation de la répétitivité. L'une d'elles, implantée dan le monde entier, procède à l'analyse ergonomique de ses potes de travail afin d'évaluer les postures au niveau de chaque articulation. Elle comptabilise les seuls mouvements effectués au-delà des postures dites neutres. Le tableau ci-dessous lui permet ensuite de définir, en fonction du nombre de mouvements par jour, le niveau de risque (faible, modéré et élevé). La méthode est très fine et n'est pas transposable dans les PME/TPE. Seule une campagne représentative de mesurages, réalisés par exemple par une branche professionnelle, pourrait le cas échéant participer à l'élaboration de Matrices Emploi Exposition[17] permettant de repérer le classement des métiers ou activités les plus courantes du secteur considéré.

[16] La norme ISO 11228-3 met en garde contre « tout sentiment d'objectivité excessive des méthodes d'évaluation des risques dont les critères de classification peuvent toujours être empiriques », (ISO, 2007, p. 13).
[17] « Une matrice emplois-expositions (MEE) donne la correspondance entre des intitulés d'emplois (en général définis par la combinaison d'une profession et d'un secteur d'activité) et des indices d'exposition à une ou plusieurs nuisances (…). Elle peut être utilisée dans des études épidémiologiques à grande échelle, mais aussi par les acteurs de la santé et de la sécurité au travail comme aide au repérage des expositions attachées à une profession / un secteur d'activité d'un travailleur donné. » *(Qu'est-ce qu'une matrice emplois-expositions ?* INVS, 2012*).*

REPETITION RATING			
Body Part	Total Count Per Workday		
	High	Mod	Low
Fingers	>20000	16501 - 20000	10000 - 16500
Hand / Wrist	>6500	5001 - 6500	3000 - 5000
Forearm / Elbow	>3750	3001 - 3750	2000 - 3000
Shoulder	>900	701 - 900	400 - 700
Neck	>6500	5001 - 6500	3000 - 5000
Back	>700	501 - 700	300 - 500

3.3 Ce que prévoient les conventions collectives

Certaines conventions collectives abordent la question du travail répétitif dans le cadre d'accords pénibilité conclus sous l'empire du décret de 2011. Parmi elles, certaines reprennent expressément la partie littéraire de la définition réglementaire actuelle (inchangée depuis 2010), sans plus de précision (ex : CCN de la fabrication et du commerce de produits à usage pharmaceutique, parapharmaceutique et vétérinaire ; accord du 15 février 2012).
D'autres ont apporté des précisions, parfois en termes de seuils[18]. C'est le cas de :

- la CCN de la chaussure et des articles chaussants (accord du 26 février 2013) : « *Exécution pendant plus de 20 heures par semaine d'une tâche dont le temps de cycle est inférieur à 30 secondes ou d'une tâche dont le temps de cycle est supérieur à 30 secondes mais dont la réalisation sollicite plus de la moitié du temps de cycle le même geste* » ;
- la CCN du commerce de détail de gros à prédominance alimentaire (accord du 25 janvier 2012) : « *L'accomplissement d'au moins 20 cycles par minute pendant au moins quatre heures par jour* » ;
- la CCN des coopératives et sociétés d'intérêt collectif agricole bétail et viande (accord du 15 novembre 2012) : « *La répétition d'un même geste à cadence élevée (lien stress et TMS) : le diagnostic préalable a permis d'identifier cette catégorie de risque qui concerne la grande majorité des postes de production dans les entreprises d'abattage et de transformation* ».

3.4 Ce que dit la normalisation

Trois normes apparaissent particulièrement axées sur les travaux répétitifs. Elles n'ont pas toutes exactement la même portée ni le même périmètre mais la plus récente d'entre elles effectue des renvois aux deux autres :

[18] Le décret n°2011-354 du 30 mars 2011 relatif à la définition des facteurs de risques professionnels ne comportait pas de seuils.

- Une norme européenne (NF EN 1005-5) de mai 2007 ; consacrée à l'appréciation du risque relatif à la manipulation répétitive à fréquence élevée lors de l'utilisation de machines, elle s'adresse tout particulièrement aux concepteurs de machines ;
- Une norme internationale (NF ISO 11228-3) de novembre 2007, consacrée à la manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée ;
- Une norme française (NF X 35-119), de juillet 2015, consacrée à l'évaluation et aux valeurs seuils de la contrainte biomécanique de tâches répétitives des membres supérieurs.

Pour une évaluation simplifiée, la norme NF EN 1005-5[19] retient que l'on est en situation d'actes répétitifs à fréquence faible lorsque :

- le temps de cycle est supérieur à 30 secondes ;
- les mêmes genres d'action technique ne sont pas répétés pendant plus de 50 % du temps de cycle.

La situation est également jugée satisfaisante lorsque la fréquence des actions techniques des membres supérieurs est inférieure à 40 actions par minute.

Pour une évaluation simplifiée toujours, la norme ISO 11228-3 considère que si la durée du travail répétitif est inférieure à 1 heure par jour ou à 5 heures par semaine, le risque dû à la répétition est négligeable. Elle retient ensuite, pour identifier les facteurs de risque, l'existence d'*« un cycle de travail ou une séquence de mouvements répété(e) plus de deux fois par minute et pendant plus de 50 % de la durée de la tâche »*. Elle classe en zone verte (sans danger) les mouvements répétitifs n'excédant pas 3 heures au total au cours d'une journée de travail, qui ne sont pas effectués plus d'une heure sans pause et lorsqu'ils ne sont associés à aucun autre facteur de risque. Ces mêmes mouvements sont classés en zone rouge (inacceptable) lorsqu'ils sont effectués pendant plus de 4 heures au cours d'une journée de travail normal. Cette norme se propose ensuite d'affiner l'évaluation à partir de questions couvrant d'autres situations (existence de flexions, rotations, force, etc.) dont la réponse induit un classement en zone verte, jaune ou rouge selon la durée concernée dans la journée et l'existence ou non de pauses.

La norme française NF X 35-119[20], du 24 Juillet 2015, propose une méthodologie d'évaluation et des valeurs seuils de la contrainte biomécanique des membres supérieurs lors de l'exécution de tâches répétitives à fréquence élevée. Elle s'applique lorsque les tâches répétitives :

- sont effectuées avec une fréquence supérieure à 20 *actions techniques* par minute avec une main ;
- impliquent, avec une ou deux mains, un effort musculaire même faible, ou des manipulations de charges inférieures à 3 kg ;
- sont réalisées sur une durée inférieure à 8 h par jour.

Son approche et sa parution très récente méritent de s'y attarder.

[19] La norme EN 1005-5 considère qu'il n'existe aucun phénomène dangereux pour les membres supérieurs induit par les gestes répétitifs lorsque qu'il n'existe pas de cycle de travail ou lorsque, en présence d'un cycle de travail, « les activités perceptives ou cognitives prédominent nettement et les mouvements des membres supérieurs sont résiduels ». (AFNOR, 2007, p. 44).

[20] "NF X 35-119. Ergonomie - Manipulation à fréquence élevée - Évaluation et valeurs seuils de la contrainte biomécanique de tâches répétitives des membres supérieurs", AFNOR, 2015.

Actant l'origine multifactorielle des TMS, elle prend le parti de n'aborder que les contraintes biomécaniques des activités répétitives, dont elle considère qu'elles sont les mieux connues et une composante importante du risque d'apparition des pathologies.

Étrangement, alors qu'elle n'en fait pas son unité de temps, la norme s'appuie beaucoup sur le *cycle de travail.* Elle en donne une définition qui renvoie à la notion *d'actions techniques.* Ainsi, le cycle de travail est-il défini comme une *séquence d'actions techniques qui sont toujours répétées de la même façon.* La notion de *séquence* renvoie quant à elle à celle de *temps de cycle,* défini dans la norme comme le *temps écoulé entre le début et la fin d'un cycle de travail (en secondes).* En résumé, la notion de cycle de travail implique un début et une fin identifiables, entre lesquels sont effectuées des actions manuelles élémentaires telles que «*tenir», «tourner», «pousser», «couper»,* qui se répètent à l'identique. *L'action technique* est comparée dans la norme aux mouvements élémentaires servant de référence dans les méthodes d'analyse des tâches utilisées dans l'industrie pour déterminer le temps nécessaire à la réalisation d'une opération.

La notion de *tâche répétitive* est elle aussi définie par cette norme. Elle se caractérise *par des cycles de travail répétés.* Ainsi, lorsque l'on parle de *tâches répétitives*, on inclut deux types de répétition :

- celle qui consiste à toujours reproduire les mêmes *actions techniques* au sein d'unmême cycle ;
- celle qui consiste à répéter ledit cycle.

La norme NF X 35-119 introduit ensuite cinq familles de *facteurs de contrainte* conduisant à pondérer des *valeurs seuil de référence (VSR)* permettant de situer la répétitivité dans une zone *acceptable* (verte), *sous condition* (jaune) ou *inacceptable* (rouge). Il s'agit de *l'effort*, de la *posture*, du *temps*, de *l'exécution* et de *l'organisation de la tâche*. Le facteur de contrainte relatif à l'organisation est lui-même subdivisé en « sous-facteurs » tels que l'impossibilité de faire varier les modalités de l'exécution de la tâche (absence d'autonomie temporelle et gestuelle), l'interruption ou le changement de tâche (inattendue, incontrôlable...), le rythme d'activité soutenu et imposé par des collègues, une machine, des clients..., le salaire au rendement, le «fini-parti », l'impossibilité d'avoir de l'entraide. Tous ces co-facteurs sont aggravants et conduisent à abaisser les seuils à partir desquels la répétitivité devient problématique.

Ainsi, en l'absence de contrainte particulière :

- **le seuil de contrainte à risque minimum**, en deçà duquel l'activité répétitive est considérée comme présentant un risque réduit pour *tous les opérateurs*, est fixé à 40 *actions techniques* par minute (zone verte);
- **la valeur limite acceptable**, à partir de laquelle le travail répétitif entre dans une zone de risque accru nécessitant une analyse approfondie, est fixée à 80 *actions techniques* par minute (zone jaune) ;
- la plage située entre 40 et 80 *actions techniques* est considérée comme présentant un risque réduit pour *le plus grand nombre de travailleurs* (elle est donc incluse dans la zone verte);
- **la valeur maximale sous condition**, au-delà de laquelle le travail répétitif occupe une *zone inacceptable* imposant une réduction urgente des contraintes

permettant un retour dans la zone acceptable, est fixée à 110 *actions techniques* par minute.

Mais la prise en compte des facteurs de contrainte, qui conduit à appliquer des coefficients de correction à ces valeurs de référence, peut aboutir, par exemple, à fixer la valeur maximale sous conditions à 57 *actions techniques* par minute (au lieu de 80) ou le seuil de contrainte à risque minimum à 25 (au lieu de 40). Ce résultat est le fruit d'un travail *d'observation*, de *calcul* puis de *positionnement* dans une zone de risque nécessitant une stratégie de comptage relativement élaborée.

3.5 Enseignements à tirer pour une acception partagée

En résumé, les outils existant mettent en évidence le recours à une grande variété de termes et de notions voisines mais aussi concurrentes. Des mots différents servent à désigner le même objet tandis que des termes identiques ne sont manifestement pas toujours compris de la même manière. Il apparaît que chacun d'entre eux contient en réalité toujours plusieurs significations possibles. Une clarification s'impose donc en vue de la future définition normative du travail répétitif mais, surtout, une explicitation de la signification attachée à chaque terme retenu. Enfin, les variations entre chaque méthode illustrent et confirment une intelligibilité partagée du travail répétitif mais l'absence de seuil universel.

4 L'évolution des secteurs et travailleurs concernés

4.1 Au travers des études et rapports disponibles

L'identification des secteurs et des travailleurs concernés par le travail répétitif est principalement réalisée en France au travers des enquêtes Sumer (DARES-DGT-DGAFP) et Conditions de travail (DARES-DREES-DGAFP-INSEE). Basées sur des méthodes par questionnaire, ces enquêtes permettent d'apprécier les évolutions des expositions déclarées au cours des dernières décennies. Elles produisent en revanche des résultats qui sont évidemment étroitement dépendants de la nature des questions posées. L'alternance chronologique de ces études et des rapports qui les ont jalonnées, conduit à retracer les évolutions suivantes.

- **Dans l'enquête Sumer 1994**, la DARES[21] remarquait que si un salarié sur quatre et un ouvrier sur deux connaissait des contraintes articulaires durant le travail, ces dernières étant liées à des gestes répétitifs à une cadence élevée ou a une position forcée d'une ou plusieurs articulations, il existait un profil particulier de salariés exposés : « *Les ouvrières non qualifiées répètent plutôt les même gestes tout au long de leur travail ; les ouvriers qualifiés effectuent des travaux exigeant de façon ponctuelle la position forcée d'une ou plusieurs articulations* ». Au total, cette étude montrait que 28 % de l'ensemble des salariés (soit 3,4 millions)

[21] HERAN-LE ROY (O.), SANDRET (N.) : ''Les contraintes articulaires pendant le travail'', 1997.

étaient exposés à des contraintes articulaires, parmi lesquels 13 % répétant le même geste ou une série de gestes à cadence élevée. Parmi ces 13 %, 44,2 % effectuaient des gestes répétitifs pendant plus de 20 heures par semaine.

Sumer 1994 montrait également que si les personnes qui effectuent un travail répétitif pendant plus de 20 heures sont majoritairement des ouvriers et ouvrières non qualifiés dont les mêmes gestes sont la conséquence d'un processus de production mécanisé. A contrario, les ouvriers qualifiés de l'alimentation artisanale exposés aux gestes répétitifs, le sont très majoritairement moins de 20 heures par semaine (71 %). Ceci peut s'expliquer par le fait que leurs tâches de fabrication sont beaucoup plus variées. Cette caractéristique se retrouve d'ailleurs dans les statistiques relatives au travail nécessitant une position forcée des articulations. Les hommes concernés déclarent y être exposés le plus souvent moins de 20 heures par semaine car ils sont occupés à diverses tâches ne sollicitant pas les mêmes contraintes posturales.

Par ailleurs, toujours dans Sumer 1994, les gestes répétitifs à cadence élevée sont dissociés du travail à la chaîne. Ce dernier est défini comme « *un travail répétitif, à cadence déterminée, sur un produit qui, soit se déplace devant le salarié, soit lui est transmis par son voisin, sans que soient constitués entre eux des stocks-tampons* ». Il est traité dans la partie du questionnaire consacrée aux contraintes de rythme de travail (question n° 110 : « Travaillez-vous à la chaîne ? »), tandis que la répétitivité est traitée dans la partie du questionnaire consacrée aux contraintes articulaires (question n° 234 : "Répétition d'un même geste ou d'une série de gestes à une cadence élevée"). Il en résulte que les résultats ne font pas ressortir exactement les mêmes secteurs d'activité concernés[22].

Dans la première catégorie (gestes répétitifs) apparaissent :
- l'habillement et le cuir (56 % de salariés exposés);
- l'agriculture (42 %) ;
- l'industrie agroalimentaire (33 %) ;
- les services personnels (45 %).

Dans la seconde catégorie (travail à la chaîne) apparaissent:
- l'industrie agroalimentaire (20 %) ;
- le bois et le papier (16 %) ;
- le cuir et habillement (25 %) ;
- l'industrie automobile (17 %).

Sumer 1994 indiquait enfin que le travail répétitif ne se rencontre pas que dans l'industrie mais concerne également les ouvrières non qualifiées du tri, de l'emballage, de l'expédition, ainsi que les ouvrières du maraîchage, de l'horticulture, de la viticulture et de l'arboriculture ou encore les caissières (terme de l'époque) de la grande distribution.

[22] Ibid.

- **L'enquête conditions de travail de la DARES, en 1998,** fait également référence au travail à la chaîne mais formule, quant à elle, les questions de la manière suivante :
  - Question n°41 : "Travaillez-vous à la chaîne ?" (page 12)
  - Question n°42 : "Votre travail consiste t-il à repérer continuellement une même série de gestes ou d'opérations ?"
  - Question n°43 : "Chaque série dure-t-elle moins d'une minute ?" (page 13)

  Elle identifiait alors, parmi les secteurs exposés au travail répétitif :
  - l'industrie agroalimentaire ;
  - l'habillement et le cuir ;
  - l'industrie automobile ;
  - l'agriculture ;
  - la sylviculture et la pêche ;
  - l'industrie du bois et du papier ;
  - l'assemblage électronique et le secteur manufacturier.

- **Commentant Sumer 2003**, une enquête de la DARES en 2006[23] rappelait que les gestes répétitifs concernent surtout les ouvrières *: « Près de la moitié des ouvrières non qualifiées de type industriel y sont exposées, et plus encore dans le secteur de l'habillement et du cuir (64 %). Elles sont encore une sur deux dans ce cas dans l'industrie automobile, l'agroalimentaire et la chimie.* Plus généralement, l'enquête indique que « *16,9 % des salariés doivent répéter dans le travail le même geste ou la même série de gestes à une cadence élevée, soit 2,95M de travailleurs. Ce facteur de pénibilité touche autant les hommes (16,7 %) que les femmes (17,2 %). Ce sont les ouvriers non qualifiés et les ouvriers agricoles qui sont essentiellement touchés par cette contrainte (4,1 %). 6,6 % des salariés (1,15M de travailleurs) sont astreints à ces gestes répétitifs au moins 20 heures par semaine. 8,7 % des salariés (1,52M de travailleurs) sont astreints à ces gestes répétitifs avec un temps de cycle de moins d'une minute et 4,9 % (857 200) le sont à cette cadence élevée 10 heures ou plus par semaine* ».

- **À partir de Sumer 2010**, une description des facteurs de risque a été réalisée par secteurs (cf. tableau infra). Il en ressort qu'en 2010 *« toutes durées confondues, 25 % des salariés répètent un même geste ou une série de gestes (contre 17 % en 2003 et 20 % en 1994), et plus de 8 % des salariés le font plus de 20 heures par semaine. Ces gestes répétitifs concernent autant les femmes que les hommes, surtout des ouvriers et ouvrières non qualifié(e)s. Les gestes répétitifs affectent particulièrement les ouvrières non qualifiées de l'industrie. Ils sont très fréquents dans l'habillement et le cuir (presque un salarié sur deux), et à un moindre degré dans les services personnels et domestiques, les industries des équipements du foyer, de l'agroalimentaire et l'agriculture. »* [24]

[23] ARNAUDO (B.) et al. : « Contraintes posturales et articulaires au travail », 2006, p. 4.
[24] BRIÈRE (J.) et al. : "Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France",2015, p. 28.

Sumer 2010 permet aussi de repérer les familles professionnelles les plus concernées par la répétition d'un même geste ou d'une série de gestes à une cadence élevée, à raison de 20 heures ou plus par semaine[25] :

Famille professionnelle, concernée par la répétition d'un même geste ou d'une série de gestes à une cadence élevée	Effectifs salariés exposés 20h ou + par semaine	Proportion en %
Ouvriers non qualifiés des industries de process	104 389	40
Ouvriers du textile et du cuir	20 453	28
Maraîchers, jardiniers, viticulteurs	38 991	27
Caissiers, employés de libre service	113 293	27
Coiffeurs, esthéticiens	38 701	26
Ouvriers non qualifiés de la métallurgie, de la mécanique, du bois	86 652	26
Bouchers, charcutiers, boulangers	32 723	25
Ouvriers non qualifiés de la manutention	98 589	25
Ouvriers de l'électricité et de l'électronique	25 469	17
Ouvriers du second œuvre du bâtiment	73 058	15
Ouvriers du gros œuvre du BTP, du béton et de l'extraction, conducteurs d'engins du bâtiment et des travaux publics	86 649	12

Données extraites de : « Les expositions aux risques professionnels ; les ambiances et les contraintes physiques. Synthèse stat, numéro 08 novembre 2014 ».

- **Enfin, suite à l'enquête conditions de travail 2013,** la DARES constate une reprise de l'intensification du travail chez les salariés : « *Près d'un tiers des salariés cumulent des contraintes de type marchand (avoir son rythme de travail contraint par une demande extérieure - clients, public - obligeant à une réponse immédiate) avec des contraintes de type industriel (avoir son rythme de travail contraint par le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce, par la cadence automatique d'une machine ou encore par des normes ou des délais à respecter en une journée au plus[26])* ».
  S'agissant du critère traditionnel d'appréciation des contraintes de rythme mécaniques, les évolutions à la hausse sont sensibles depuis 1978 mais sans rupture flagrante, comme l'atteste le tableau ci-dessous. Ce constat doit

[25] VINCK (L.) : "Les expositions aux risques professionnels. Les ambiances et contraintes physiques. Enquête SUMER 2010", 2014.
[26] ALGAVA (E.) et al. : ''Conditions de travail : reprise de l'intensification du travail chez les salariés'', 2014, p. 1.

cependant être nuancé en fonction des catégories socioprofessionnelles. Ainsi, pour la seule catégorie des ouvriers (chiffres en caractère gras), la hausse est nettement plus élevée :

Rythme de travail imposé par :	**1978**	**1984**	**1991**	**1998**	**2005**	**2013**
Le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce	3	3 **6,5 (ouvriers)**	4 **10,7**	6 **15,7**	7 **18,5**	8 **21,7**
La cadence automatique d'une machine	6	4 **11**	6 **15,4**	7 **18,9**	7 **20,6**	7 **20,3**
D'autres contraintes techniques	7	7 **11**	11 **16,7**	16 **25,8**	16 **24,6**	17 **30,4**

Statistiques extraites de DARES analyses juillet 2014 N° 049

Les contraintes de rythme de nature organisationnelle marquent une hausse beaucoup plus nette :

Rythme de travail imposé par :	1978	1984	1991	1998	2005	2013
La dépendance immédiate vis à vis des collègues	13	11	23	27	27	30
Des normes de production à satisfaire dans une journée	21	19	38	43	42	46
Une demande extérieure	34	39	57	65	65	69
...dont obligeant à une réponse immédiate		28	46	54	53	58
Les contraintes ou surveillances permanents exercés par la hiérarchie		17	23	29	30	31
Un contrôle ou un suivi informatisé					25	35

Statistiques extraites de DARES analyses, juillet 2014, N° 049.

Ces données sont de nature à attester une hausse de l'intensification du travail. Elles ne sont en revanche pas synonyme de *cadence élevée*, puisque « *le sentiment d'urgence a plutôt décru légèrement : la proportion de salariés qui disent « devoir se dépêcher toujours ou souvent » dans leur travail est passée de 52 % en 1998, à 48 % en 2005 et 46 % en 2013*[27] *»*. La hausse des contraintes temporelles perçues n'est donc pas assimilable à un travail manuel *à cadence élevée* et semble renvoyer à des exigences de travail moins quantitatives que qualitatives. Les résultats sont alors contrastés et invitent à la prudence. Plus qu'une rapidité mécanique, les salariés semblent en réalité relater une *accélération* ou une *densification* du travail en général.

L'étude constate ainsi que « *les marges de manœuvre diminuent sensiblement, et ceci pour toutes les catégories socioprofessionnelles entre 2005 et 2013 à l'exception notable des ouvriers non qualifiés pour lesquels elles augmentent* ».

[27] Ibid.

S'agissant du travail répétitif à proprement parler, l'enquête de 2013 montre que 41 % des salariés déclarent que leur travail est répétitif (pour 20 % en 1984), tandis que 24,8 % déclarent que chaque série de gestes dure moins d'une minute (pour 27,3 % en 1984). Mais à nouveau, cette dernière donnée ne renseigne pas sur le nombre d'actions à effectuer durant le temps imparti, autrement dit sur l'intensité de la répétitivité. Elle ne permet donc pas de déduire le nombre de personnes dont la vitesse des mouvements est élevée. Il reste que la répétitivité déclarée a augmenté dans toutes les catégories socioprofessionnelles (cadres, professions intermédiaires, etc.) et particulièrement chez les ouvriers (de 34,7 % à 64,3 % de 1984 à 2013) et dans toutes les classes d'âge (cf. tableaux en annexe 2).

Des croisements opérés à partir des données de Sumer 2010 permettent de repérer, parmi les personnes concernées par un travail répétitif pendant plus de vingt heures par semaine, la proportion de celles qui disposent de marges de manœuvre susceptibles de réduire les effets potentiels du travail répétitif.

Il en ressort que :

- 24 % de ces salariés font une rotation régulière de leurs tâches (soit plus que la population générale des salariés dont la proportion tombe à 19 %). 26 % ne font de rotation qu'en cas d'urgence et 50 % ne font pas de rotation ;
- 34 % peuvent faire varier les délais (contre 44 % de la population générale des salariés) ; 48 % ne le peuvent pas ; 18 % n'ont pas de délai ;
- 23 % peuvent toujours faire varier l'ordre des tâches (contre 36 % de la population générale des salariés) ; 42 % le peuvent selon les tâches ; 27 % ne le peuvent pas et 8 % n'ont pas d'ordre établi).

Il s'ensuit que, si de manière générale les salariés effectuant régulièrement des travaux répétitifs ont moins de marges que les autres, des aménagements organisationnels permettent à une proportion non négligeable d'entre eux d'atténuer les effets potentiels de ce mode de travail. Ces chiffres montrent que des mesures de prévention peuvent donc être prises par les employeurs sous forme d'alternatives organisationnelles.

En résumé, les diverses enquêtes s'intéressant au travail répétitif donnent des informations convergentes sur les évolutions de la manière dont il est perçu et dont ses caractéristiques évoluent. Mais le lien avec la vitesse d'exécution et les pathologies associées n'est pas évident. Des seuils ne sont pas toujours associés aux questions posées dans les questionnaires. Quand c'est le cas, ces seuils ne sont généralement pas des *seuils de santé*. Ils constituent donc des repères mais ne permettent pas de déduire un lien entre la nature de l'exposition déclarée et un seuil d'apparition de pathologies.

4.2 Au regard des caractéristiques de certaines activités

- ***Le cas du BTP***

Le secteur du BTP a conclu un accord relatif à la prévention de la pénibilité et à l'amélioration des conditions de travail le 20 décembre 2011. Il identifie les

manutentions manuelles et les postures pénibles comme des facteurs de pénibilité présents au sens de l'article D.4121-5. Il préfère en revanche parler de *gestes répétés* pour signifier qu'il ne considère pas être concerné par le travail répétitif au sens réglementaire mais qu'il « *existe couramment des situations où la répétition d'un même geste est nécessaire à la réalisation d'une tâche. Ces répétitions ont des effets différés sur l'organisme humain qui entrent dans la catégorie des TMS* » (fiche 10 annexée à l'accord). L'accord précise que les gestes répétés à fréquence élevée occasionnent des troubles de l'appareil locomoteur mais qu'ils sont généralement associés à des postures et/ou des actes de manutentions manuelles : ponçage, application de produits, utilisation de taloches, truelles, vissage, soulever et mettre en place des matériaux et produits.

- ***Le cas du secteur agricole***

Le secteur agricole est interpellé par la question du travail répétitif essentiellement à travers trois questions: la saisonnalité d'une partie de l'activité, la notion de cycle et la notion de cadence contrainte.
Sur le premier point, il est notoire que les activités agricoles sont pour partie saisonnières et que celles-ci concentrent le travail répétitif sur une courte période, nécessitant le recrutement d'un grand nombre de salariés pour une durée limitée (cueillettes, ramassages, etc.). Cette représentation doit toutefois être nuancée. En premier lieu, un certain nombre d'activités ne sont pas saisonnières, telles que l'élevage. D'autres ne le sont plus dès lors que la production peut être réalisée toute l'année sous serres. Par ailleurs, même dans les activités saisonnières, une partie des effectifs est permanente et sujette à des activités variables qui se succèdent tout au long de l'année et sollicitent des segments identiques (taille, tirage des bois, etc.). Le développement de certaines activités implique également un travail répétitif de même nature que celui pouvant être rencontré dans le secteur industriel (stations de conditionnement, etc.). Enfin, les activités saisonnières peuvent atteindre une durée cumulée notable dans les exploitations qui cultivent plusieurs fruits ou légumes connaissant des cycles de production qui se suivent (« cerises, abricots, pommes » ou « artichauts, choux fleurs, oignons, carottes », etc.).
Sur la notion de *temps de cycle*, il est manifeste que les échelles de temps ne sont pas celles de l'industrie ou que, même lorsqu'il est possible d'identifier un cycle, il se caractérise par une forte variabilité (cycle de traite, de récolte, de taille, de cueille unitaire…). Cette notion n'apparaît pas la plus pertinente pour mesurer les activités agricoles.
Enfin, la notion de *cadence contrainte* peut être difficile à appréhender selon les conditions réelles de l'activité. À part dans les activités de conditionnement impliquant un déplacement mécanique, il n'est pas aisé de qualifier le caractère contraignant du rythme plus ou moins imposé par un autre salarié (tracteur ou plateforme avançant en continu) ou de celui de salariés intéressés au rendement (cas de l'exploitation qui, compte tenu de son prix de vente, est assujettie à un seuil de rentabilité impliquant une quantité minimale de produits à récolter par heure : radis, etc.). Tout dépend en effet du niveau d'exigence et de contrainte fixé par l'employeur, qui permet ou non au salarié de respecter les quotas demandés tout en jouissant d'une certaine autonomie dans l'organisation de sa tâche. L'appréciation de la *cadence contrainte* ne peut se faire ici qu'au cas par cas.
Parallèlement, le secteur agricole est caractérisé par de fortes variabilités. Il est émaillé de périodes denses et courtes. Il est aussi marqué par des évolutions technologiques de

nature à améliorer les conditions de travail (sécateurs électriques, plateformes de cueillette élévatrices et automotrices en arboriculture, etc.) mais dont les effets sont parfois contrastés en termes de cadences.

Aussi, pour avoir une idée précise de l'impact de l'exposition des salariés agricoles aux facteurs de pénibilité, la FNSEA a lancé une étude en situation réelle auprès des salariés des exploitations des Pays de la Loire[28]. Cette enquête illustre les difficultés d'interprétations posées par l'actuelle définition du travail répétitif au regard des spécificités du secteur. Elle identifie les activités susceptibles d'y être rattachées, parmi lesquelles le travail en station de conditionnement, la taille, la cueillette, l'éclaircissage, la récolte, la traite des vaches laitières, le gavage, le ramassage des œufs, la tonte, l'alimentation des animaux, la plantation de légumes. Mais là encore, les conditions d'exercice du travail induisent en fait de grandes différences (travail à pied ou sur plateforme, etc.). En définitive, il apparaît que les secteurs les plus concernés par le travail répétitif sont le maraichage, la laiterie, la viticulture et, dans une moindre mesure, l'arboriculture.

- ***Le cas de la construction automobile***

Chez les constructeurs automobiles, beaucoup de temps de cycle sont calés sur la minute ou sont inférieurs à une minute. Les postes de travail sont décomposés en gammes (opérations) elles-mêmes découpées en phases qui sont chronométrées et cotées. Les postures requises (angulations), les efforts mesurés (DAN) et le temps alloué sur les différentes phases conduisent à des cotations qui permettent d'attribuer une note au poste. Certaines cotations intègrent y compris la dimension cognitive du poste. Cette note conduit à une classification des postes en trois couleurs (vert/jaune/rouge) correspondant respectivement à des postes classés *léger*, *moyen* ou *lourd*. Il en résulte une cartographie des postes à laquelle sont affectés des coefficients récupérateurs. Plus le poste est lourd, plus l'affectation des coefficients récupérateurs doit conduire à réduire le nombre d'actions à réaliser sur le poste afin de réduire les sollicitations. L'objectif est évidemment d'avoir le plus possible de postes verts et les efforts de prévention portent prioritairement sur les postes rouges et jaunes. Quand, en outre, le temps de cycle est modifié pour produire par exemple plus de véhicules, une répartition des opérations au sein du secteur est alors mise en place. Une application des règles de cotation citées plus haut conduit à retirer des gammes du poste jusqu'à ce qu'il soit constaté que l'opérateur dispose désormais de suffisamment de temps pour effectuer toutes ses opérations et récupérer physiquement de ses efforts.

Les aménagements techniques et organisationnels apportés sur les lignes de production (potence de levage, aide à la manutention, table élévatrice, mise à niveau des préhenseurs, assistance au vissage par des équilibreurs, doublonnement des équipes en sortie de presse, variations dans l'ordonnancement, rotations aux pauses, variations au sein même du cycle consécutive à la diversification sur les lignes de montage, élargissement de la polyvalence…), alliés au calibrage des standards de production des postes, conduisent fréquemment à observer un nombre *d'actions techniques* de l'ordre d'une quinzaine à une vingtaine sur une minute. Pour autant, dans une usine de montage où seuls 7 % des postes restent cotés rouges, la définition réglementaire actuelle a pour effet que, du seul fait que le cycle soit inférieur à une minute, certains postes sont classés

[28] L'exposition aux facteurs de risques professionnels des salariés agricoles, FRSEA Pays de la Loire, FNSEA, mai 2015.

pénibles alors que, du point de vue de la prévention, ils sont majoritairement classés verts et même parfois repérés comme susceptibles d'accueillir des salariés connaissant des restrictions d'aptitude.

Ces constats ne signifient pas que les postes des chaînes de montage de l'industrie automobile ne soient pas hautement standardisés. Chaque constructeur possède un système de production très élaboré, orienté sur la performance globale (qualité, coûts, professionnalisation, conditions de travail, etc.) et une démarche de recherche constante de progrès. Le respect des standards, notamment des modes opératoires et des temps de cycle, occupe une place importante et fait l'objet de contrôles réguliers et d'une analyse systématique des écarts à la norme. Les opérateurs sont intégrés à un système de production les conduisant à connaître et suivre les stocks et les encours standard, leurs temps d'avance ou de retard vis-à-vis de leurs « clients » en aval de la production, à surveiller leurs temps objectifs de changement d'outil, à respecter le plus possible l'ordre de fabrication, à suivre la performance d'engagement de leurs postes. Aussi, ces postes ne sont-ils pas exempts de risques musculosquelettiques ou liés à la charge mentale, mais pour un ensemble de causes méritant un examen approfondi dans chaque situation, parmi lesquelles la répétitivité peut certainement jouer un rôle mais ne peut être *ipso facto* rattachée à une situation de *haute répétitivité* au sens où elle a été décrite plus haut[29].

4.3 Au regard des caractéristiques de la production

Au-delà des secteurs et des familles professionnels où on le rencontre de manière privilégiée, le travail répétitif est aussi le propre de certaines fonctions de production présentant des caractéristiques récurrentes, sinon constantes, et qui le rendent reconnaissable.

Il implique tout d'abord dans tous les cas un *travail en séries* (de pièces le plus souvent) impliquant une participation de l'opérateur à une fraction réduite du process au sein de la chaîne de création de valeur. Indépendamment du nombre de *mouvements/actions/gestes* accomplis, cette forme de répétitivité consiste à effectuer des tâches spécialisées. Elle se distingue clairement en cela des activités consistant à déployer un processus de travail long et plus ou moins complexe (fabrication d'un produit ou réalisation d'une prestation de A à Z). Ainsi, un agent de propreté dans un hôtel réalise certes un travail répétitif (nettoyer des chambres) mais réalise toutes les tâches (passer l'aspirateur, laver la salle de bain, changer les draps, approvisionner en consommables, etc.). Ce seul fait, même si les temps alloués pour réaliser chaque chambre sont parfois très courts et générateurs de TMS, ne permet pas de comparer cette forme de répétitivité à ce que l'on nomme la haute répétitivité. Au contraire, cette dernière implique un travail très spécialisé et peut dans de nombreux cas être décomposée en trois temps majeurs se résumant à trois verbes d'action :

- *prendre ;*
- *positionner (et/ou faire) ;*

[29] Ces observations, tirées d'exemples de chaînes de montage de constructeurs, ne sont pas généralisables aux équipementiers de l'automobile.

- *déposer*.

C'est particulièrement vrai dans les ateliers dotés d'une organisation et donc d'une implantation fonctionnelle (machines implantées selon leurs fonctions). L'opérateur est assigné à une machine qui assure une opération particulière dans le cycle de production (emboutissage, sertissage…). Son travail consiste le plus souvent à *prendre* une pièce, la *positionner* dans un emplacement réservé puis à la retirer et la *déposer* pour la remettre dans le circuit de production. Ce travail en séries s'accompagne d'une faible mobilité (peu de déplacements) voire est complètement statique.

La répétitivité se retrouve également très souvent aux postes d'assemblage, de montage et conditionnement. Dans le cas du montage, la partie *faire* du triptyque *prendre/faire/déposer* (en grande partie manuelle) est toujours présente et beaucoup plus développée et peut nécessiter un nombre élevé d'opérations. L'opérateur ne se contente pas de positionner une pièce ou d'actionner une commande de machine mais assemble des éléments dont le poste de travail est approvisionné avant de les remettre dans le circuit. Pour autant, la tâche réalisée ne constitue qu'une petite partie du processus global de production.

La répétitivité se rencontre aussi souvent dans les activités à flux continu, mécanisées, dans lesquelles il est n'est pas possible de parler de cycle mais où la répétitivité est simplement rythmée par la cadence. L'opérateur voit défiler les produits, par exemple sur un tapis, et intervient pour opérer un tri ou effectuer une opération extrêmement courte (ex : poser un ingrédient sur un produit alimentaire ou empiler les pièces récupérées sur un tapis). Ici, le triptyque *prendre/positionner/déposer* se réduit parfois à deux voire une seule des phases : *positionner, déposer.*

- **Illustrations** :

- **triptyque classique** (*prendre/positionner/déposer)* :
  - récupérer des pièces dans un panier métallique, les accrocher sur une balancelle, les décrocher après dépôt électrolytique ;
  - prendre une tige métallique, la positionner dans un gabarit, appuyer sur une commande de presse hydraulique pour former la pièce, reprendre la pièce et la déposer dans un bac.
- **triptyque « complexe »** *(prendre/assembler/déposer)* :
  - prendre une pièce, la clipper sur une autre, introduire des câbles dans des réservations, les attacher ensemble, souder une cosse, déposer la pièce montée dans une caisse ;
- **flux continus** (tapis roulant) :
  - poser des bouchons sur des flacons ;
  - poser des condiments sur des produits surgelés ;
  - éjecter les produits défectueux ou n'obéissant pas à des normes ;
  - décharger des pièces en sortie de machine et les empiler sur une palette.

4.4 Quelle répétitivité retenir ?

On assiste en apparence à un élargissement du champ de ce qui est reconnu ou en tout état de cause vécu comme du travail répétitif, entendu comme l'obligation de réaliser la

même tâche dans un cadre organisationnel contraint, certes sur le plan temporel (immédiateté/heure/journée/dépendance à l'amont et l'aval/client) mais aussi cognitif (exigences de contrôle, d'attention, de qualité). Le tout se traduit par une plus forte *densité* du travail mais pas nécessairement par plus de gestes rapides.

La nécessité de s'adapter à des demandes variées conduit à des formes organisationnelles « *marquées par un principe de répétitivité des gestes — variable selon la cadence — et une standardisation des procédures, auxquels viennent se greffer des principes de flexibilisation de l'outil de production et de la main-d'œuvre* [30]». Couplée à une responsabilisation croissante des salariés à la qualité, « *les contraintes classiques du travail à la chaîne se cumulent à une forte diversification des produits, augmentant la charge cognitive et les risques d'erreur* ».

Ainsi, lorsque les résultats des enquêtes Sumer et Conditions de travail révèlent aujourd'hui une *intensification* du travail, il s'agit peut-être plus d'une *densification,* au sens d'une « *augmentation de la diversité par unité de temps* »[31], c'est-à-dire d'une « *forme sophistiquée de l'intensification du travail* », là où l'intensification classique serait le résultat d'une augmentation du nombre des opérations par unité de temps. Dans le cadre du dispositif pénibilité, au regard des connaissances accessibles à ce jour, c'est à cette dernière acception de l'intensification, plus classique, que nous nous intéressons ici.

5 Les effets sanitaires liés au travail répétitif (pathologies et traces identifiables, irréversibles et durables associées aux gestes répétitifs)

5.1 Les données de la littérature

Dans l'ensemble de la littérature produite depuis 2003 sur la pénibilité, les effets pathologiques liés au travail répétitif ne sont pas les plus documentés. Plus précisément, la multifactorialité des effets délétères dus à cette forme de travail semble faire obstacle à des descriptions du type dose-effet. La bibliographie des travaux antérieurs à cette date, même si elle recourt plus volontiers à des données quantitatives[32], confirme cette difficulté. La répétitivité des mouvements, combinée à leur vitesse d'exécution, est systématiquement identifiée comme un facteur déterminant de survenue des TMS mais toujours en association avec d'autres facteurs de risque (force, posture, etc.). Les relations entre les différentes caractéristiques de ces facteurs et leurs effets sur la santé apparaissent en fait mal connues. D'une part, il faudrait mieux appréhender les effets de chaque facteur pris individuellement, d'autre part, les effets de leur combinaison. En conséquence, tous les modèles proposés pour évaluer le risque d'apparition des TMS en

[30] VOLKOFF (S.), GAUDART (C.) : Conditions de travail et soutenabilité : des connaissances à l'action, CREAPT CEE.
Cette étude met par ailleurs en évidence l'élasticité des temps de cycle réels dans une unité de production en mécanique pour souligner les conditions de la soutenabilité du travail. Pour les salariés les plus jeunes ces temps s'allongent ou rétrécissent de presque la moitié du temps prescrit dans les extrêmes, tandis que pour les plus vieux, grâce à l'expérience et habileté, les écarts sont moins grands, par souci de réduire la pénibilité.
[31] HUBAULT (F.) et al. : "Troubles musculo-squelettiques : quand la santé interroge l'organisation", Éditions ANACT, 2006, p.113.
[32] Les recherches bibliographiques conduites à l'occasion du présent rapport ont mis en évidence une évolution dans la nature des études publiées à partir des années 90 : de nature moins quantitatives privilégiant une approche multifactorielle, systémique, qualitative. Initialement concentrées sur l'univers industriel et les contraintes physiques, elles accordent progressivement une large place à l'organisation du travail et à la sociologie du travail.

fonction des contraintes et des capacités fonctionnelles des opérateurs, cherchent à quantifier les doses d'exposition limites, sans parvenir à surmonter le fait qu'à dose comparable, les effets sont très variables d'un individu et même d'une organisation à l'autre. Ceci incline à considérer que la fixation d'un seuil en matière de répétitivité ne permet pas de conclure à l'apparition d'une pathologie mais « seulement » à l'aggravation de son risque d'apparition.

Les quelques études ci-dessous citées permettent de circonscrire les critères les plus souvent convoqués et les principaux jalons posés :

- En 1987, Drury[33] suggérait une méthode d'évaluation des pathologies dues aux mouvements répétitifs, dont il identifiait trois principaux facteurs : force, fréquence et postures. Il proposait de décompter le nombre quotidien de « *mouvements dommageables* » pour le corps, plus particulièrement pour le poignet.

- En 1988, un ouvrage de Putz Anderson[34] listait les connaissances pratiques et théoriques disponibles sur les « *troubles traumatiques cumulatifs* ». Il en déduisait l'existence d'un modèle de risque basé sur quatre facteurs principaux : la répétitivité, la force, la posture et le défaut de récupération.

- En 1994, Kilbom[35] proposait des lignes directrices à l'intention des praticiens pour l'analyse et l'évaluation des tâches répétitives des membres supérieurs. Il présentait la fréquence comme un critère d'une particulière importance pour la caractérisation du risque, donnant, pour chaque partie du corps (main, poignet, coude, épaule), des *limites de fréquences* de *mouvements similaires*.

- En 1997, une étude de la DARES[36] réalisée à partir des données Sumer 1994, rapporte que selon les médecins du travail, le risque de pathologie lié à l'exposition professionnelle augmente avec la durée de l'exposition. Il serait de 66 % pour les salariés répétant les mêmes gestes à cadence élevée plus de 20 heures par semaine.

- En 2003, le rapport d'Yves Struillou sur les retraites cite les données de la Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail de 2001. Il indique que les salariés effectuant un travail rapide ou répétitif sont particulièrement nombreux à attribuer au travail certains troubles de santé :

[33] DRURY (C. G.) : "A biomechanical evaluation of the repetitive motion injury potential of industrial jobs », Seminars on Occupational medicine", 1987.
[34] PUTZ-ANDERSON (V.) : "Cumulative Trauma Disorders. A Manual for Musculo-skeletal Diseases of the upper limbs", 1988
[35] KILBOM, (A.) : "Repetitive work of the upper extremities. Part I : Guidelines for the practitioner", International Journal of Industrial Ergonomics, 1994, p. 51-57.
[36] HERAN-LE ROY (O.), SANDRET (N.) : « Les contraintes articulaires pendant le travail », 1997.

	Douleurs dorsales	Douleurs musculaires dans le cou et les épaules	Douleurs musculaires dans les membres supérieurs	Douleurs musculaires dans les membres inférieurs
Gestes répétitifs	48 %	37 %	24 %	21 %
Pas de gestes répétitifs	19 %	11 %	4 %	5 %

	Douleurs dorsales	Stress	Douleurs musculaires dans le cou et les épaules	Blessures
Cadence élevée en permanence	46 %	40 %	35 %	11 %
Jamais de cadence élevée	25 %	21 %	15 %	5 %

Toujours selon ce rapport, « *une enquête épidémiologique menée en France en 1993-1994 dans des secteurs économiques variés a montré que les affections péri-articulaires des membres supérieurs sont très liées à l'exposition aux gestes répétitifs : 66 % des syndromes du canal carpien sont attribuables à la répétition de ces gestes parmi les sujets exposés. Une étude menée au Canada montre que la part attribuable au travail des interventions chirurgicales pour syndrome du canal carpien parmi les travailleurs manuels est de 76 % chez les hommes et 55 % chez les femmes [37]».*

- En 2005, le rapport de Gérard Lasfargue[38] proposait un panorama de l'état des connaissances scientifiques permettant d'établir un lien entre des facteurs de risques et la santé. Il s'inscrivait dans la logique prévalant à l'époque, à savoir, la recherche de « *compensations à apporter à des sujets en fin de vie active et soumis durablement à des « travaux pénibles » dans leur parcours professionnel* ». Il invitait, dans cette hypothèse, à considérer de manière prioritaire la *pénibilité objective*, ce qui revient à parler, d'une part, de pénibilité observable au poste de travail (gestes effectués dans des conditions précises sur un poste de travail),

[37] « Affections péri-articulaires des membres supérieurs et organisation du travail. Résultats de l'enquête épidémiologique nationale », Documents pour le médecin du travail, 1996. p. 13-21.
[38] LASFARGUES (G.), MOLINIÉ (A.-F.), VOLKOFF (S.) : ''Départs en retraite et "travaux pénibles" : l'usage des connaissances scientifiques sur le travail et ses risques à long terme pour la santé'', 2005.

d'autre part, de pathologies mesurables en termes de traces sur la santé via des indicateurs tels que la morbidité (symptômes, pathologies, déficiences, réversibles ou irréversibles, à court, moyen ou long terme), le vieillissement accéléré, les incapacités (appareil moteur) ou encore la mortalité accrue. Ceci ne prend pas en compte la « pénibilité vécue », qui renvoie plus globalement à la souffrance physique ou psychique, voire au mal-être au travail.

Le rapport rappelle qu' « *il est en général impossible de fixer de manière scientifique indiscutable d'éventuels niveaux et/ou durées d'exposition pouvant être considérés comme des seuils de risque pour la population exposée* ». Ceci est particulièrement vrai lorsque *« la complexité des situations de travail, des parcours professionnels et des relations entre travail et santé (multifactorialité des pathologies, conséquences multiples de certaines expositions sur la santé) oblige à prendre en compte un nombre trop important de paramètres, ce qui est le cas, par exemple, pour la pénibilité physique et les troubles musculo-squelettiques* ».
Cette observation s'applique particulièrement au travail répétitif pour lequel, au-delà de la répétitivité, les postures angulaires, les efforts à appliquer, le nombre des opérations et la fréquence des sollicitations vont se conjuguer et, de surcroît, être fréquemment associés à de la manutention manuelle, des horaires de nuit, une exposition au bruit, etc.

Pour autant, la répétitivité, en fonction de la fréquence et de la durée d'exposition, apparaît clairement comme un facteur de risque des TMS localisés dans le cou, l'épaule, le coude et le poignet. Leur survenue « *est possible et fréquente pendant l'activité professionnelle, avec des effets incapacitants, parfois irréversibles et excluant du travail sur des durées plus ou moins prolongées lorsque les capacités fonctionnelles du sujet touché sont plus fortement atteintes ; mais la pénibilité liée aux contraintes de cadence ou de rythme est également à l'origine d'effets durables, persistants chez les sujets âgés »* (Cf. annexe 3).

- En 2010, l'InVS s'est livré à un état des lieux des TMS d'origine professionnelle en France[39]. Il rappelle que la gravité des pathologies est liée à leurs conséquences médicales d'une part, du fait d'une chronicité fréquente, professionnelles d'autre part, car source d'inaptitude au poste de travail. Il rappelle également que trois grands types de facteurs jouent un rôle dans la survenue des TMS : les facteurs biomécaniques (mouvements en force, postures extrêmes, répétitivité des gestes élevée, etc.), les contraintes psychosociales (latitude décisionnelle, etc.) et les facteurs individuels.
  Une première approche des effets à terme a consisté à étudier en 2004 le pronostic professionnel après intervention chirurgicale pour syndrome du canal carpien chez des personnes âgées de 20 à 59 ans opérées en 2002 et 2003 dans les Pays de la Loire. Parmi les répondants, 90 % des hommes (92 % des femmes) en activité au moment de leur opération avaient repris une activité professionnelle au moment de l'enquête. La reprise professionnelle s'effectuait principalement au même poste (83 % pour les hommes et 85 % pour les femmes), au même poste mais aménagé (7 et 8 %) ou à un autre poste (8 et 5 %). La probabilité de reprise de travail à 3 mois est d'environ 71 % pour les hommes,

[39] HA (C.), ROQUELAURE (Y.) : " Troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle en France. Où en est-on aujourd'hui ? », 2010, p. 35-36.

76 % pour les femmes. Elle est à un an de 88 % pour les hommes, 91 % pour les femmes.
Une autre étude s'intéressait aux premiers résultats de suivi des salariés atteints d'un syndrome de la coiffe des rotateurs (épaule) aux conséquences réputées plus sévères. Un questionnaire adressé en 2007 à des salariés souffrant de cette pathologie entre 2002 et 2004 montre que 81 % des salariés exerçaient toujours une activité professionnelle. 69 % étaient au même poste, 22 % en avaient changé et 9 % avaient changé d'entreprise. 10 % avaient eu au moins un arrêt de travail au cours des douze derniers mois à cause de douleurs à l'épaule. Parmi les 19 % qui n'étaient plus en activité en 2007, 10 % étaient en arrêt maladie et 8 % en invalidité. Pour 65 % des salariés, les symptômes à l'épaule sont restés identiques ou se sont aggravés. 78 % ont rapporté des douleurs ou gênes au cours des douze derniers mois et 50 % au cours des 7 derniers jours. Au cours des douze derniers mois, 46 % ont consulté un médecin et 29 % un kinésithérapeute.

5.2 Les enseignements à tirer pour le repérage des situations

Les effets du travail répétitif sur la santé sont généralement associés aux TMS. Ils sont même confondus avec ces derniers dans certains pays tels que le Canada qui les nomment « Lésions attribuables au travail répétitif » (LATR) ou le Brésil qui parle de « Lésion par efforts répétitif » (LER)[40]. Mais du point de vue du dispositif issu de la réforme des retraites, renvoyant à des facteurs susceptibles de laisser des traces identifiables, irréversibles et durables, ces traces ne peuvent être confondues avec les TMS. Il sera plutôt question de douleurs articulaires, d'amplitudes de mouvements moindres que ce qu'elles devraient être, de séquelles de TMS invalidants et de traces consécutives à l'usure.

Rares sont les études qui traitent des effets sanitaires du *travail répétitif* de manière isolée. En général, la littérature relative aux TMS le cite comme facteur de risque aux côtés d'autres facteurs. Le poids respectif de chacun d'eux et leurs interactions sont cependant mal connus et particulièrement difficiles à modéliser, de sorte qu'il n'est pas possible à ce jour d'identifier et prédire les situations et surtout les seuils déclenchant l'apparition de pathologies. Il est en revanche possible de mettre en évidence les configurations et combinaisons dans lesquelles un risque accru est avéré.

En définitive, les données médicales permettent de dire que le *travail répétitif* entraîne une hypersollicitation des membres supérieurs avec, suivant les articulations des membres supérieurs sollicitées, des effets très variables des facteurs biomécaniques associés à la répétitivité : l'amplitude du geste, le dépassement des angles articulaires physiologiques, la vitesse et la force. Le rôle de cofacteurs importants tels que les contraintes posturales, les expositions au bruit, aux vibrations, au froid ou à la chaleur, voire aux RPS, rajoutent aux difficultés de modélisation ou/et prévision d'une fréquence et d'un niveau de risque global de TMS. La détermination d'un seuil de risque sanitaire est impossible compte tenu de l'importance et de l'interaction des facteurs professionnels et individuels de variabilité des expositions et des risques.

[40] BAILLARGEON (M.), PATRY (L.) : "Les TMS du membre supérieur reliés au travail : définitions, anatomie fonctionnelle, mécanismes physiopathologiques et facteurs de risque", 2003.

Il reste néanmoins établi que le travail répétitif peut provoquer des effets sanitaires à court ou moyen terme à travers l'apparition de TMS des différentes articulations du membre supérieur (cf. tableau n° 57 des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale). À moyen et long terme, en lien avec la pénibilité physique, il peut être associé à l'apparition de pathologies ostéo-articulaires dégénératives prématurées (arthrose…) et plus généralement à un phénomène d'usure physique.

6 Proposition de nouvelle définition réglementaire du *travail répétitif*

L'ensemble des éléments rappelés ci-dessus permet de proposer une nouvelle définition du travail répétitif au sens de la réglementation relative à la pénibilité. Il est toutefois indispensable de préciser au préalable la terminologie utilisée.

6.1 La terminologie : des notions à repréciser et des ambiguïtés à lever

Les débats sur le travail répétitif et les travaux évoqués plus haut mobilisent un vocabulaire dont l'usage est courant mais pouvant, pour cette même raison, conduire à des malentendus. Les termes auxquels il est généralement recouru donnent lieu à des représentations qui ne sont pas toujours partagées selon les disciplines et l'objectif de celui qui les utilise, voire même entre les personnes d'un groupe professionnel homogène. Or, la terminologie employée dans la définition du travail répétitif, cause de confusions à l'origine du présent rapport, est un élément décisif.

L'énumération qui suit n'est pas pour autant un glossaire et ne prétend pas proposer de nouvelles définitions ou élucider certaines ambiguïtés linguistiques. Elle vise en revanche à éclairer les différentes significations prêtées à certains termes et les difficultés qu'elles soulèvent en pratique. Les commentaires qui y sont associés n'ont donc pas de valeur scientifique mais permettent d'expliciter les choix opérés dans la proposition de définition du *travail répétitif*, de sorte que les intentions qui la sous-tendent soient d'emblée bien comprises.

Lors de nos auditions, le vœu que soit proposée une définition s'affranchissant des terminologies antérieures a été fréquemment émis, afin de pouvoir s'écarter d'emblée des confusions du passé. Mais nous touchons ici à la principale difficulté de l'exercice : à supposer la terminologie stabilisée (*actions/gestes/mouvements*…), des divergences de comptage importantes subsisteront probablement, pour une même définition de la répétitivité, entre l'opérateur concerné, son responsable hiérarchique direct, l'ergonome, le technicien des méthodes, etc., tant les représentations diffèrent de l'un à l'autre. Cette difficulté doit être admise pour pouvoir aboutir à une définition dont le seul moyen de la rendre incontestable sera de l'accompagner simultanément d'un mode d'emploi.

Enfin, le fait de vouloir utiliser une terminologie dépourvue d'ambiguïté ne signifie pas qu'elle doive être trop précise ou de nature scientifique. Il est primordial que ceux qui seront chargés d'appliquer cette définition, comme ceux à qui elle s'applique, ne la

considèrent pas comme trop complexe[41]. Mais même les termes courants peuvent être piégés et doivent donc être revisités :

- **Acte** : ce mot est probablement, avec le mot *action*, un de ceux qui décrivent de la manière la plus neutre le fait d'agir, de faire quelque chose. Lorsqu'il est associé au mot *technique (acte technique),* il est également proche de la locution *action technique ;* mais cette dernière est plus explicite car un *acte technique* peut être complexe, très élaboré voire composé de plusieurs actions. Il renvoie à la notion d'acte professionnel (acte médical…), tandis que *l'action technique* renvoie à des *actions élémentaires*.

- **Actes répétitifs** : cette notion est définie dans la norme EN 1005-5 (mais non reprise dans la norme NF 35-109), comme « *la caractéristique d'une tâche lorsqu'une personne répète continuellement le même cycle de travail, les mêmes actions techniques et les mêmes mouvements* ».

- **Action** : une action est une activation d'un ou de plusieurs muscles pendant l'exécution d'une tâche, par opposition au repos ; par exemple, prendre un objet, visser quelque chose... (Cf. TC 78 INRS). Sur le plan usuel, *acte* et *action* sont très voisins et souvent en concurrence.

- **Action technique** : cette locution, qui apparaît dans l'actuelle définition réglementaire, est utilisée en particulier par les normalisateurs mais aussi par les scientifiques[42]. Elle semble appropriée pour décrire l'activité d'un opérateur en ce qu'elle permet de comptabiliser des *actions manuelles élémentaires* sans pour autant les réduire à un simple mouvement articulaire. *L'action technique* renvoie ainsi à une combinaison de *mouvements (idée de mouvement complexe)* mettant en jeu un ou plusieurs ensembles d'articulations et segments, permettant d'accomplir une tâche de travail simple telle que : *déplacer, saisir, placer, pousser, tirer, presser, tourner, plier, frapper, marteler*…

  La locution « *action technique* » fait l'objet de certaines critiques. Il lui est reproché de ne pas être *autoporteuse,* c'est-à-dire suffisamment familière et parlante pour les non spécialistes, voire au sein même de la communauté des spécialistes. Certains considèrent en effet que plusieurs ergonomes observant la même séquence de travail ne décompteront pas les *actions techniques* de la même façon et n'arriveront jamais au même nombre. Cette difficulté pourrait disqualifier l'utilisation des termes *action technique* dans une définition juridique dont on souhaite lever les difficultés d'interprétation. Ceci est notamment vrai dans toutes les situations d'assemblage complexes impliquant une grande variété d'actions réalisées à grande vitesse, dont le comptage peut s'avérer délicat à effectuer. Mais il l'est en réalité quel que soit le terme utilisé. À l'inverse, *l'action technique* peut être caractérisée par **une douzaine de verbes d'actions recouvrant la grande majorité des situations aisément observables et**

[41] SAINT-VINCENT (M.), CHICOINE (D.), BEAUGRAND (S.) : "Atteintes musculo-squelettiques reliées au travail répétitif dans le secteur électrique", IRSST, 1993.
Les opérateurs de cette expérience sont d'accord pour identifier s'il y a ou non une contrainte posturale mais jugent difficile d'identifier la posture comme telle à partir du vocabulaire utilisé (ex : déviation cubitale ou radiale…).
[42] COLOMBINI (D.) : « An observational method for classifying exposure to retetitive movements of the upper limbs », 1998, p. 1261-1289.

identifiables : *saisir, positionner, insérer, pousser, appuyer, visser, tirer, frapper, couper, retirer, abaisser…* Il semble donc que la locution *« action technique »*, accompagnée, dès la parution de la nouvelle définition réglementaire du travail répétitif, d'un effort d'explication pédagogique (instruction ministérielle, sites d'information…), peut tout à la fois satisfaire les objectifs d'intelligibilité, d'accessibilité et de facilité de comptage, tout en restant rigoureuse.

- **Mouvement** : le terme *mouvement* est utilisé de longue date par les techniciens des méthodes pour la mise en œuvre des techniques d'étude du travail c'est-à-dire l'étude des méthodes qui visent à simplifier le travail et à mettre au point des modes opératoires plus économiques ou celles qui visent à déterminer le temps nécessaire pour accomplir un travail, le tout dans un souci de productivité accrue (cf. la *méthode des temps et mouvements* ou MTM). Il existe ainsi des *principes de l'économie des mouvements*[43], préconisant les conditions d'optimisation des mouvements pour l'amélioration des méthodes de travail. Dans les années 50 et 60, le *mouvement* était ainsi compris comme *mouvement élémentaire*, pour établir le temps d'exécution nécessaire à chaque mouvement et en déduire le temps d'exécution nécessaire pour réaliser une tâche répétitive (somme des *mouvements élémentaires*). Le mouvement est donc le déplacement du ou des segments du corps (ex : main, avant-bras, bras) ou de la ou des articulations (ex : poignet, coude, épaule), nécessaires à l'exécution de la tâche (élévation de l'épaule, flexion palmaire, etc.). Le terme est également familier des ergonomes. Selon F. Coutarel, le *mouvement* correspond *au trajet de segments corporels dans l'espace*. Il est donc la plus petite partie de ce qui est observable en matière de gestes répétitifs : « infra *action technique »* et « infra *geste »,* dont il est une des composantes. Il n'est pas un synonyme du *geste,* auquel on l'assimile souvent à tort dans le langage quotidien. Ce dernier, plus complexe, est fait de mouvements mais aussi d'intentions ; il mobilise la subjectivité, retraduite notamment dans la notion de *geste professionnel (cf. infra)*. Le mouvement, dans une approche physiologique, renvoie dans les normes à la notion *d'angle, d'amplitude* et de posture consécutive. Il est alors décliné et répertorié de manière précise : *flexion, extension, antépulsion, abduction, supination, pronation*, etc. Certains mouvements, dits *sollicitants*, sont incommodes et constituent donc des facteurs aggravants lorsqu'ils sont répétés ou durent longtemps.

  Dans l'absolu, mesurer la fréquence des *mouvements* similaires sollicitant une seule et même articulation permettrait de mettre en évidence avec précision l'hypersollicitation de cette articulation. Mais c'est en pratique infaisable car cela supposerait de mesurer la fréquence de chaque type de mouvement (flexion, extension, etc.) pour chaque articulation et segment des deux membres supérieurs.

  Le terme est incontournable en tant qu'élément de description et facteur explicatif des risques biomécaniques. À ce titre, il peut être utilisé dans une définition caractérisant la répétitivité. En revanche, hors champ expérimental, les techniques, les compétences et le temps nécessaires pour mesurer les mouvements physiologiques en situation réelle font qu'il ne constitue pas la

[43] Ces principes ont notamment été élaborés par BARNES, Ralph Mosser dans "Étude des mouvements et des temps", 1958, chap. 15 et suivants.

bonne échelle dans une optique de comptage visuel rapide et simplifié sur un poste de travail. Sur le terrain, le comptage de *l'action technique*, non réductible au *mouvement* d'un seul segment du corps mais renvoyant à un *groupe de mouvements* mobilisant un ou plusieurs segments corporels, est plus accessible.

- **Mouvements répétés ou répétitifs** : le tableau n° 57 des maladies professionnelles, pour le régime général de Sécurité sociale, traite des affections péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail. Mis à jour en août 2012, il désigne les maladies incluses et la liste des travaux concernés par ces maladies. Il recourt au terme *mouvement* et vise les *mouvements répétés* (parfois *répétitifs*) de l'épaule, de la main, du coude, des tendons fléchisseurs ou extenseurs. Le tableau équivalent du régime agricole (tableau n° 39), mis à jour pour la dernière fois en 1993, fait de même. Il en résulte que ces termes, issus de travaux longs et largement débattus, constituent une référence robuste pour décrire le travail répétitif. Il n'y a pas lieu d'en changer pour décrire le phénomène biomécanique qui caractérise le déplacement d'un segment corporel dans l'espace.

- **Geste** : d'un point de vue physiologique, le geste est l 'activité motrice qui mobilise la main et le membre supérieur. Il met en jeu des segments corporels de manière coordonnée en vue de la réalisation d'une tâche déterminée (Bouisset). Il pourrait donc être assimilé à *l'action technique,* mais beaucoup considèrent qu'il est en fait une suite *d'actions techniques* dont l'unité est réalisée par leur finalité. A fortiori, le *geste* est généralement composé de plusieurs *mouvements* (la méthode des temps et mouvements décompose le geste en mouvements). Le *geste* impliquerait donc une valeur ajoutée, une compétence. Ainsi, emboutir une tôle serait un *geste professionnel*, enrichi des notions d'expérience, de savoir-faire et de compétence. Selon Jacques Leplat[44], « *un geste est un mouvement humain auquel est attribué une signification* » et « *la notion de geste est difficile à cerner car elle prend des significations souvent différentes dans les situations dans lesquelles elle est mise en œuvre. En témoignent les exemples suivants : geste de vissage, geste du chef d'orchestre, geste du balayeur, geste de refus, etc. ».* Dès lors, tous les gestes ne se valent pas. Au-delà de l'activité motrice, le *geste* a donc acquis, dans le langage des préventeurs notamment, une connotation complémentaire, subjective, impliquant la notion d'intention, de pensée, de signification, qui le distingue du mouvement. La volonté de distinguer *geste* et *mouvement* donne lieu à des affirmations fortes : « *Le geste ne saurait se limiter à un système biomécanique* »[45]. L'Anact considère ainsi que, si la distinction entre les deux termes ne s'impose pas immédiatement, « *elle est cruciale pour la compréhension du processus de survenue des TMS et de la façon dont on peut les prévenir*. Et de rappeler que « *dans le langage industriel, les deux termes ne sont pas utilisés indifféremment. Le sens semble stabilisé* ». « *L'analyse des mouvements ne dit rien des motifs et des intentions qui expliquent le geste (…) Le geste couvre trois composantes : mécanique, cognitive, psychique »*[46].

[44] LEPLAT (J.) : ''Les gestes dans l'activité en situation de travail : aperçu de quelques problèmes d'analyse'', 2013.
[45] HUBAULT (F.) et al. "Troubles musculo-squelettiques : quand la santé interroge l'organisation", ANACT, 2006, fiche 1, p. 151.
[46] Ibid.

Yves Clot et Gabriel Fernandez se proposent même, à travers une analyse psychologique du mouvement de « *redéfinir la notion même de geste afin de soutenir l'hypothèse que l'hypersollicitation de l'organisme résulte de l'hypersollicitation de l'activité*[47] ». Dans cette perspective, il ne s'agit plus seulement de s'intéresser au *geste à fai*re mais à la *possibilité du geste à élaborer*. L'amputation du pouvoir d'agir des opérateurs sur leurs propres gestes devient une clé de compréhension des mécanismes des TMS.

Mais alors, le *geste,* au regard de la signification dont il s'est enrichi au fil du temps (la *manière de faire* en quelque sorte, propre à chacun), n'est plus un terme neutre et objectif. Il ne peut plus être utilisé à des fins purement descriptives et comme moyen de comptage de la répétitivité. Ceci incite, dans un souci de clarification, à l'exclure de toute définition normative, afin de ne pas susciter à nouveau des interrogations sur la définition de *geste* à laquelle on doit se référer.

- **Geste répétitif** : la Commission des lésions professionnelles du Québec considère que « *les gestes répétitifs s'entendent de mouvements ou de pressions semblables, sinon identiques, qui doivent se succéder de façon continue, pendant une période de temps prolongée et à une cadence assez rapide, avec périodes de récupération insuffisantes* ». Ainsi, « *une multitude de gestes, quoique variés, s'ils sollicitent la même structure anatomique, peuvent être considérés comme des répétitions de mouvements ou de pressions sur des périodes de temps prolongée car leur cumul est susceptible d'entraîner une pathologie du même site* ». La jurisprudence considère ainsi que « *s'il va de soi que la répétition de mouvements doit concerner une même structure anatomique, c'est aller au-delà des exigences de la preuve que de requérir des répétitions des « mêmes » mouvements* ».

- **Cadence :** c'est la vitesse à laquelle des opérations s'enchaînent (ex : vissage de 15 vis/min). Plus précisément, c'est « *la méthode par laquelle la vitesse est contrôlée* [48]». En effet, la vitesse d'exécution peut ou non être contrôlée par le travailleur. Ainsi, lorsque c'est une machine qui impose la vitesse, la cadence lui est imposée. Le travailleur n'a pas de marge de manœuvre et doit s'adapter au rythme de la machine. C'est la situation *a priori* la plus pénalisante. En revanche, lorsque le travailleur a la possibilité de déterminer la vitesse d'exécution de la tâche, il peut faire varier la cadence et donc adapter son rythme en fonction des circonstances. Ceci ne signifie pas qu'il n'y ait plus de contrainte car le mode de rémunération, les objectifs de production ou l'organisation du travail (flux entrants, etc.) peuvent aussi induire une cadence élevée. Mais le travailleur conserve une certaine prise sur elle et peut donc faire des choix qui lui permettent de faire face à des aléas, de trouver *son* rythme voire de réduire le rythme, de faire une pause, etc. La contrainte, même élevée, n'est plus *imposée* au sens littéral. Le non-respect d'un standard de cadence fixé par l'employeur ne sera dans ce cas sans doute pas sans incidence pour le salarié, mais cette cadence n'est pas *insurmontable* au sens où elle ne s'impose pas mécaniquement. Par ailleurs, la charge de travail a une relation synergique avec la cadence du travail « *en ce sens que les tâches à cadence rapide, aux cycle court et aux exigences*

[47] CLOT (Y.), FERNANDEZ (G.) : ''Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS '', ACTIVITÉS, n° 2, 2005, p. 68-78.
[48] CLOT (Y.), FERNANDEZ (G.) : ''Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS '', ACTIVITÉS, n° 2, 2005, p. 68-78.

élevées, sans variété, sans interruption du cycle de travail ou sans pauses produisent des perceptions de surcharge[49] ».

- **Contrainte de temps, cadence imposée et cadence contrainte :** les trois locutions ne sont pas équivalentes. La contrainte temporelle apparaît comme un facteur décisif pour caractériser le travail répétitif en tant que facteur de pénibilité consécutif au *rythme* de travail. Chacun connaît aujourd'hui des *contraintes de temps* dans son activité professionnelle. Il existe toujours un délai pour remettre un travail et les études tendent à montrer un phénomène d'accélération. Dans l'idéal, l'artiste ou l'artisan, qui agit hors du cadre de subordination juridique, exécute son travail librement ou fixe le délai de livraison du produit ou de la prestation. Même dans le cadre du contrat de travail, le salarié peut avoir une mission ou une tâche à réaliser mais un délai *malléable* pour le faire. Il peut disposer de marges à l'échelle du mois, de la semaine ou de la journée et connaître un retard. En revanche, quand le rythme est imposé (par opposition à un rythme libre), il confère au travail répétitif une dimension supplémentaire. Ce dernier revêt alors un degré supérieur de dépendance et un caractère insurmontable pour le salarié, qui ne peut se soustraire de la situation de travail sans préjudice pour la production. Il ne peut réguler sa charge de travail, dispose de moindres marges de manœuvre et ne peut, par exemple, vaquer à d'autres occupations ou tout simplement se rendre aux toilettes sans se faire immédiatement remplacer (un moyen comme un autre d'apprécier l'intensité de la contrainte…). Dans ce cas, la contrainte temporelle s'impose à lui c'est-à-dire prime toute autre considération, ce qui rend la tâche d'autant plus compliquée lorsqu'elle s'accompagne d'exigences de précision ou de qualité.

  La cadence peut en apparence dépendre du bon vouloir du salarié alors que ce dernier se cale, de fait, sur le rythme imprimé par l'environnement et son organisation. En pratique, les études confirment qu'il n'existe pas de salarié qui travaille durablement à une cadence très soutenue s'il n'y est pas contraint. Il adopte plutôt une cadence optimale, que l'on peut qualifier de naturelle[50], qu'il peut faire fluctuer en revanche dans la journée en fonction de stratégies individuelles ou simplement de rythmes biologiques (par exemple, forte accélération en milieu de poste puis ralentissement en fin de journée dès lors que l'objectif de production est atteint).

  La contrainte de temps peut résulter d'exigences commerciales (délai de livraison), techniques ou de qualité voire sanitaires, par exemple, la nécessaire maîtrise du refroidissement d'une viande à découper pour éviter le développement de germes bactériologiques. Cette pression temporelle peut-être plus ou moins élastique.

  Certaines formes d'organisation génèrent une rigidité induisant une haute répétitivité. Ainsi, des normes de production ou des délais à respecter ne sont pas équivalentes selon qu'ils doivent l'être en une heure au plus ou en une journée (ex : un opérateur peut arriver à effectuer une série consistant à ajouter des composants sur une pièce sortant d'une machine en constituant un stock

[49] Ibid.
[50] CAZAMIAN (P.), HUBAULT (F.), NOULIN (M.) : "Traité d'ergonomie", 1996.

intermédiaire lui permettant d'amortir la cadence ; mais si les séries changent toutes les trente minutes sur la machine, il doit impérativement avoir résorbé rapidement les encours pour permettre la réception de la nouvelle série).

Le questionnaire de l'enquête Sumer suggère des pistes utiles pour apprécier le caractère contraignant du rythme de travail en demandant au répondant d'indiquer si :

- il peut interrompre momentanément son travail quand il le souhaite ;
- cette interruption nécessite qu'il se fasse remplacer ;
- il doit justifier de cette interruption ;
- il est obligé de se dépêcher pour faire son travail.

On peut donc juger du caractère contraint du temps imparti aux conséquences attachées, pour la production, le service ou le salarié, à son non-respect.

En conclusion, la locution « *cadence imposée* » (qui relève au demeurant du pléonasme), paraît moins appropriée que « *cadence contrainte* », une lecture à la lettre de la première pouvant conduire à écarter abusivement des situations de répétitivité logiquement éligibles alors que la contrainte, on l'a vu, peut résulter de causes diverses et s'exprimer de différentes manières.

- **Cycle de travail et temps de cycle** : le temps de cycle est le temps écoulé entre le début et la fin d'un cycle de travail (souvent exprimé en secondes). C'est donc l'espace-temps qui délimite le moment où une tâche (un ensemble d'opérations) débute et celui où elle s'achève, pour laisser place à une nouvelle tâche, identique ou similaire, les cycles s'enchaînant dans le temps.

  La notion même de *cycle* peut être très extensive. En droit du travail, par exemple, on connaît de longue date les cycles constitués de la succession de semaines (jusqu'à douze) qui se renouvellent à l'identique, généralement pour alterner des périodes de forte et faible activité. Le cycle est donc une séquence qui aboutit à une moyenne. Toute activité professionnelle est cyclique, connaît des cycles et donc des temps de cycle plus ou moins longs et surtout variables (la saison et le travail saisonnier dans le secteur agricole…). D. Colombini décrit en substance le cycle de travail comme une séquence d'actions techniques, principalement mécaniques, d'une durée relativement courte, qui se répète continuellement et toujours de la même manière. Cycle et durée du cycle (temps de cycle) sont donc indissociables. La durée du temps de cycle retenue pour apprécier l'existence d'un travail répétitif potentiellement délétère conduit nécessairement à choisir *l'unité de temps* que l'on juge pertinente pour repérer le risque : la seconde, la minute, l'heure, la vacation, le face à face client… ?

  Dans la littérature relative au travail répétitif, le temps de cycle est quasiment toujours cité comme marqueur de référence. Il est généralement considéré que plus le temps de cycle est court, plus le risque sanitaire est important[51]. Il y a lieu toutefois de préciser de quel temps de cycle on parle : celui de la machine ? Du travailleur ? (le « temps machine » n'est pas forcément celui de l'opérateur, en

[51] Une durée de cycle de 30 secondes est régulièrement citée comme la limite en deçà de laquelle le risque est accru significativement. SILVERSTEIN (B.A.), et al. "Occupational factors and carpal tunnel syndrome", 1987, p. 343–358 et TANAKA (S.), McGLOTHIN (J.D.), "A conceptual quantitative model for prevention of work-related carpal tunnel syndrome", 1993, p. 181-193.

particulier lorsque plusieurs opérateurs sont en sortie de machine. Le temps de cycle de cette dernière peut être de 5 secondes mais celui des deux opérateurs de 10 secondes si chacun récupère une pièce sur deux sur un tapis roulant situé en aval).

Il y a lieu par ailleurs de *qualifier* le temps de cycle, c'est-à-dire de caractériser ce qui se passe à l'intérieur de cet espace-temps. En matière de répétitivité, le durée du cycle ne dit finalement rien de pertinent aussi longtemps qu'on ne lui associe pas un nombre de *mouvements*, *d'actions* ou de *gestes* (cf. infra) réalisés pendant la durée dudit cycle. On peut certes logiquement partir de l'hypothèse que plus le temps de cycle est court, plus les *gestes* effectués dans ce laps de temps se ressemblent et se reproduisent fréquemment. Devoir réaliser 25 actions en 100 secondes n'est pas équivalent à devoir réaliser 5 actions en 20 secondes. Alors qu'il faut effectuer une action toutes les 4 secondes dans les deux cas, il est certainement plus facile de trouver des marges de manœuvre et des possibilités de régulation dans un laps de 100 secondes que de 20 secondes. Mais plus que le temps du cycle en lui-même, c'est sa densité et le degré d'intensité des *mouvements* ou *séries de mouvements* qui le composent qui comptent. Autrement dit, un temps de cycle de 10 secondes est toujours court, mais ce n'est pas la même chose selon qu'il requiert une ou cinq *actions* et selon la nature de *l'action*. Deux cycles de 30 secondes sont incomparables si l'un comprend 5 *actions* et l'autre 15. À l'inverse, un cycle long n'est pas nécessairement synonyme de faible répétitivité car de très nombreux gestes sollicitants peuvent être exigés pour certaines opérations d'assemblage complexe, réalisées ou non à grande vitesse.

Enfin, et surtout, *le temps de cycle* ne peut être la seule référence du travail répétitif. Bien qu'il reste une référence très prégnante dans l'industrie et apparaisse de manière récurrente dans tous les travaux s'intéressant au travail répétitif, il existe de nombreuses situations où, soit le *temps de cycle* connaît une forte variabilité d'une opération à l'autre, rendant inopérante la notion de « *temps de cycle défini* », soit n'existe tout simplement pas car le salarié travaille en flux continu. Ceci pose de nombreuses difficultés pratiques lorsqu'il s'agit de mesurer concrètement le nombre de mouvements, gestes ou actions réalisés à l'intérieur du *cycle*. Enfin, des tâches successives différentes (assemblage manuel sur de petites séries) peuvent nécessiter des mouvements quasi similaires indépendamment de tout cycle défini.

Au final, la seule existence d'un *temps de cycle,* sans référence à son contenu, est parfois abusivement assimilée à une présomption de *haute répétitivité* (cas d'un temps de cycle dans lequel les activités perceptives ou cognitives prédominent et dont les mouvements sont peu nombreux ou réalisés avec du temps) tandis qu'à l'inverse, la seule absence de *temps de cycle défini* peut, à tort, exclure des situations de travail relevant d'une répétitivité élevée. Si cette notion particulièrement ancrée dans certains milieux industriels doit être maintenue, notamment parce qu'elle est un point de référence partagé et un repère extrêmement pratique et connu de tous dans les entreprises où des *temps de cycle définis* existent, elle doit nécessairement être corrélée à la densité de son contenu (par exemple, le nombre d'actions dans le cycle). Elle doit en outre être

accompagnée d'une référence alternative pour couvrir les situations dans lesquelles il n'existe pas de temps de cycle défini.

- **Fréquence** : la fréquence caractérise ce qui arrive plusieurs fois et plus particulièrement ce qui se reproduit périodiquement. En matière de répétitivité professionnelle et particulièrement industrielle, on peut parler de la fréquence des cycles de travail proprement dite, c'est-à-dire du nombre de cycles identiques au sein de l'unité de temps retenue (par exemple, X cycles par minute) ou de la fréquence des actions à réaliser à l'intérieur même du cycle. Pour les normalisateurs, la fréquence est le nombre d'*actions techniques* par minute. Elle est calculée assez simplement :
    - en divisant le nombre de secondes d'une minute (60) par la durée du temps de cycle étudié (exemple : 12 secondes), ce qui donne le nombre de cycles par minutes (ici, 60/12=5) ;
    - en multipliant le résultat obtenu par le nombre *d'actions techniques* au cours d'un cycle (exemple : 4 actions).

  Dans cet exemple, la fréquence est égale à 4X5=20 *actions techniques* par minute.

- **Opération** : ce terme est voisin de *acte* et *action,* mais souvent plus large*.* Du point de vue de l'organisation scientifique du travail, le travail est une succession *d'opérations* : saisir, positionner, utiliser, lâcher… un outil, un matériau ou une pièce (ex : engager un tournevis dans une tête de vis). Dans une acception plus finalisée, dans un atelier de confection de bagages, les maroquiniers vont effectuer différentes *opérations* (couture, filage, martelage, collage, finition…) qui concourent à un assemblage dans sa globalité. De même, le vissage, le câblage, le clipsage, sont des opérations qui vont nécessiter plusieurs actions, au sens de *l'action technique*, dont le nombre peut varier sensiblement de l'une à l'autre. *L'opération* « couper » peut nécessiter cinq coups de couteau. Il y aura alors cinq *actions techniques* sollicitantes. Les deux termes ne se confondant pas, il y a lieu de ne pas introduire de confusion avec l'apparition d'un nouveau mot. Pour cette raison, le terme *opération* ne semble pas devoir être retenu dans une définition réglementaire visant au comptage d'un seuil de répétitivité.

- **Tâche** : la tâche désigne historiquement « *le travail déterminé que l'on a l'obligation de faire* ». L'expression *travail à la tâche* exprime l'idée de rétribution en fonction de l'ouvrage exécuté. La *tâche* est donc bien plus large que *l'opération* en ce qu'elle ne décrit pas ce qui est fait mais ce qui est à faire, le résultat à atteindre. La *tâche* est également différente et plus vaste que *l'action,* laquelle est une composante de la tâche : une tâche peut comprendre de nombreuses actions. « *La plupart des tâches professionnelles, même les plus simples en apparence, sont d'une remarquable complexité du fait de la conjonction des divers impératifs par lesquels on peut les caractériser. En particulier, chacune comporte des exigences cumulées de force, de vitesse, de précision et se compose d'opérations élémentaires qui se succèdent et s'associent, comme autant d'étapes sur la voie du but final recherché. À la complexité de la tâche répond celle des mouvements qui permettent de la réaliser »*[52]*.* Pour autant, la *tâche* ne se confond pas avec *l'activité*, laquelle décrit de manière générique l'occupation professionnelle (activité

[52] SCHERRER (J.) : "Précis de physiologie du travail. Notions d'ergonomie", 1992.

professionnelle) ou l'action générale, c'est-à-dire l'ensemble des tâches réalisées par une personne. Le terme est dans son usage courant en partie daté, connoté, voire parfois péjoratif (avoir le cœur à la tâche, tâcheron…). Surtout, il est extensible et peu descriptif (compter le nombre de tâches ?) et ne paraît pas, pour cette raison, adapté à une définition de portée normative.

- **Tâche répétitive :** les normes ISO 11228-3, EN 1005-5 et NF 35-119 la définissent comme la tâche caractérisée par des cycles de travail répétés. Autrement dit, la tâche répétitive est ici indissociable de l'existence d'un cycle. A contrario, la tâche non répétitive est celle qui se caractérise par la présence d'actions mécaniques non cycliques. Il est admis qu'une tâche non répétitive peut être considérée comme un temps de récupération lorsqu'elle interrompt une tâche répétitive et permet le « repos » des segments sollicités.

  Une tâche répétitive pour le membre supérieur a été définie comme « *une tâche d'une durée consécutive d'au moins une heure, durant laquelle le sujet exécute des cycles de travail semblables et de durée relativement brève (quelques minutes au maximum[53])* ».

- **Répétitivité, répétitivité modérée et répétitivité élevée** : la répétitivité est indissociable d'une dimension temporelle. Sa description quantitative réfère à une fréquence de tâches, d'opérations, de gestes ou d'actions réalisés dans une unité de temps qui donne une indication simultanément sur son intensité : nombre de pièces par heure, nombre de coups de couteau, nombre de vissages… La répétitivité peut être élevée mais aussi modérée. Dans ce dernier cas, on fait l'hypothèse qu'il y a place, pour le salarié, pour développer avec la pratique, « *une augmentation de la disponibilité. Les habiletés bien installées sont alors mises en œuvre rapidement et du temps est libéré pour se consacrer à d'autres habiletés* »[54]. Ceci explique l'impression visuelle constatée lors de l'observation de certains postes de travail, c'est-à-dire un rythme de travail soutenu accompagné simultanément d'une sensation de maîtrise et de calme de l'opérateur. La démonstration est encore plus saisissante lorsque ce dernier est expérimenté et travaille aux côtés d'un intérimaire arrivé la veille. Conformément aux travaux de Gaudart et Laville[55], l'expérience du premier lui permet visiblement :
  - « *une augmentation de la vitesse d'exécution ;*
  - *une stabilisation et une uniformité des mouvements ;*
  - *une économie cognitive ;*
  - *une économie de la disponibilité* ».

  Si bien qu'il est possible de parler de *comportements sécuritaires* dans des situations de travail répétitif, et ce peut-être d'autant plus qu'il est répétitif et stable, du moment que cette répétitivité est modérée. Il est en revanche une cadence à partir de laquelle la construction de telles gestuelles protectrices ne sera plus possible, au détriment de la santé. On pourra alors parler d'une *répétitivité élevée*. Précisons qu'une *répétitivité modérée* n'est pas synonyme

[53] COLOMBINI (D.), DELLEMAN (N.) et al. : "Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements : A Consensus Document", in KARWOWSKI W., International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, 2001.
[54] CHASSAING (K.) : "Vers une compréhension de la construction de la gestuelle avec l'expérience : le cas des « tôliers » d'une entreprise automobile", 2004.
[55] GAUDART (C.), LAVILLE (A.) : "Age et modalités de régulations de l'activité : le cas des tâches répétitives sous cadence" in "*Le travail au fil de l'âge*", 1995, p. 330-351.

d'absence de risque ou de douleur mais que l'origine en sera peut-être plutôt attribuable à des postures ou forces appliquées qu'à la cadence.

- **Répétition** : cette notion véhicule l'idée que « *les mêmes éléments de travail sont répétés plusieurs fois* ». Elle est parfois associée à la notion de monotonie, qui n'est toutefois pas équivalente et renvoie plutôt, en réalité, à la notion d'invariabilité.

- **Segment corporel, articulation et membre supérieur** : les segments corporels utilisés en biomécanique sont la tête et le cou, le tronc (thorax, abdomen et bassin), les membres supérieurs (bras, avant-bras, main, bout des doigts) et les membres inférieurs (cuisse, jambe, pied). Le recours à la notion de *même segment corporel* pour désigner les membres dont on doit observer la sollicitation permet de compter toutes les *actions techniques* du segment considéré (par exemple, la main droite), même si elles ne sont pas strictement identiques (situation très courante dans les faits), dès lors qu'elles mobilisent et sollicitent ledit segment pendant de la réalisation de la tâche. En d'autres termes, une tâche impliquant que la main droite saisisse une pièce (1), la retourne pour insérer un câble dans un orifice avec la main gauche (2), la transfère dans la main gauche tout en la retournant à nouveau (3), clippe le couvercle pré-emboîté en partie supérieure (4), peut être considérée comme l'exécution de 4 *actions techniques* de la main droite, certes différentes, mais sollicitant le *même segment corporel*. Cette approche permet de traiter les difficultés d'interprétation de la notion de *même geste*. Pour bien indiquer que l'on s'intéresse à une zone ou une structure anatomique située dans la même région, on gagne encore en clarté en parlant de « *segment corporel ou articulation* », ce qui permet de considérer le segment (main, avant-bras, bras) et l'articulation (poignet, coude, épaule) dans leur globalité. Mais ce vocabulaire étant plus technique et d'usage moins courant, il est possible de remplacer cette locution par les mots : « *tout ou partie du membre supérieur* », aisément compréhensible et permettant de cibler simultanément les actions manuelles et les seuls membres supérieurs, sur lesquels toutes les études se concentrent pour caractériser les effets du travail répétitif.

6.2 Les attendus de la définition

De tout ce qui précède il ressort que la définition du travail répétitif est tributaire de contingences :

- Légales (article L. 4161-1 du code du travail) :
  - cette modalité de travail doit être susceptible de laisser des traces identifiables, irréversibles et durables sur la santé ;
  - un seuil doit être fixé, ce qui impose une approche quantitative ;
  - l'appréciation des seuils de pénibilité doit être faite après prise en compte des mesures de prévention collectives et individuelles existantes.

- De fond :
    - le seuil doit être révélateur de l'intensité du rythme de travail, caractérisée par la vitesse, elle-même dépendant de la cadence et donc de la fréquence des mouvements ;
    - l'existence d'une *contrainte temporelle forte*, qui caractérise l'impossibilité pour le salarié de réguler par lui-même l'activité, est déterminante ;
    - l'accumulation du travail répétitif caractérise l'usure identifiable lors de la retraite. Elle doit se référer à la journée, la semaine ou l'année.

- Pratiques :
    - la nécessaire abstraction du caractère multifactoriel des facteurs biomécaniques et des pathologies ou troubles associés au travail répétitif car il est impossible de restituer la complexité des effets conjugués des cofacteurs dans un seuil normatif ;
    - l'intelligibilité de la définition, en particulier le caractère usuel de la terminologie utilisée, doivent rendre l'évaluation du travail répétitif « *autoportable* » pour un employeur de PME dépourvu d'équipe spécialisée dans le champ de la santé au travail et les salariés concernés ;
    - la faisabilité et la praticité de la méthode de repérage et d'estimation de la répétitivité appellent un mode de repérage visuel aisé. Le seuil doit pouvoir être identifié sans cotation ergonomique, sans comptage sophistiqué.

6.3 Logique de raisonnement retenue

Le travail répétitif prend de nombreuses formes et concerne maintenant toutes les catégories professionnelles dans tous les secteurs d'activité. Associé à d'autres contraintes et dans un contexte d'intensification du travail, il est ressenti, vécu, avec plus d'acuité. De même que les pathologies ou les troubles qui en résultent sont multifactoriels, toute approche préventive est nécessairement complexe et ne peut se traduire uniquement en termes de nombre de mouvements, de durée des temps de cycle. Les leviers sur lesquels il est possible d'agir sont tout aussi complexes : aménagements de postes mais aussi des parcours professionnels, organisation de la production, répartition et enrichissement des tâches, introduction de marges de manœuvre, de variabilité, etc. C'est un ensemble de mesures cohérentes qui rend le travail répétitif soutenable, ce qui passe par un travail préalable d'évaluation des risques, conformément à la démarche issue des principes généraux de prévention prévue par les articles L. 4121-2 et suivants du code du travail.

Si l'on admet au contraire que le dispositif issu de la réforme des retraites vise avant tout à prendre en charge les effets de la pénibilité dans un but préventif mais surtout de compensation en faveur des personnes particulièrement exposées, l'exercice de repérage des travailleurs concernés ne doit pas chercher à embrasser tous les travailleurs soumis à une forme de travail répétitif mais ceux concernés par la *grande répétitivité.* Il est en outre important que la définition soit bien comprise comme étant un seuil juridico-technique ouvrant des droits et non pas comme un seuil de risque.

Le temps de cycle n'est pas une unité de repérage universelle. Il reste cependant une référence communément admise et très largement utilisée dans certains secteurs. Il est

donc possible de le prendre comme cadre de référence de mesure de la répétitivité, à condition toutefois qu'il soit assorti d'un nombre minimum d'actions effectuées à l'intérieur du cycle. Toute la question est de savoir où fixer le curseur.
Pour toutes les situations ne se laissant pas enfermer dans la définition du cycle, il convient de se référer au nombre d'actions réalisées dans une unité de temps qui, par commodité, pourrait être la minute. Là aussi la question du curseur est posée.

6.4 Définition

La définition doit comporter les caractéristiques permettant de qualifier le travail répétitif en tant que facteur de pénibilité (partie littéraire descriptive) et comporter un seuil (partie quantitative). Les éléments de qualification sont :

- l'exécution de mouvements répétés ;
- sollicitant les mêmes articulations et segments corporels ;
- réalisés sous contrainte de temps ;
- à une vitesse élevée ;
- pendant la majeure partie du temps de travail.

Ce qui donne, sur le modèle de l'actuel article D. 4161-2 du code du travail :

<table>
<tr><th rowspan="2">Facteur de risques professionnels</th><th colspan="3">Seuil</th></tr>
<tr><th>Action ou situation</th><th>Intensité minimale</th><th>Durée minimale</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Travail répétitif caractérisé par la réalisation de travaux impliquant l'exécution de mouvements répétés, sollicitant tout ou partie du membre supérieur, à une fréquence élevée et sous cadence contrainte</td><td colspan="2">Temps de cycle inférieur ou égal à 30 secondes, comprenant 15 actions techniques ou plus</td><td rowspan="2">900 heures par an</td></tr>
<tr><td colspan="2">Temps de cycle supérieur à 30 secondes, temps de cycle variable ou absence de temps de cycle : 30 actions techniques ou plus par minute</td></tr>
</table>

- **Qu'est-ce qu'une action technique ?**

C'est une *action manuelle élémentaire* mettant en jeu un ou plusieurs segments corporels ou articulations permettant d'accomplir une tâche de travail simple. *L'action technique* peut être caractérisée par une douzaine de verbes d'actions recouvrant la grande majorité des situations aisément observables et identifiables : *saisir, positionner, placer, insérer, pousser, appuyer, visser, tirer, frapper, couper, retirer, abaisser …* Ils peuvent en outre être adaptés dans chaque secteur d'activité ou métier recourant à un langage technique partagé : *clipper, encoller, enrubanner, spatuler…* Ces verbes sont usuels, objectivables et partagés par les professionnels (opérateurs, chefs d'atelier, employeur). L'action de cueillir une pomme, par exemple (torsion et traction simultanée du pédoncule), correspond à une *action technique*. L'action de marteler en revanche, est

décomposée en autant de coups de marteaux qui doivent tous être comptabilisés en tant qu'*action technique*. L'action de lâcher ou le contrôle visuel, qui n'appellent pas de sollicitation biomécanique, ne sont pas décomptés.

- **Pourquoi 30 actions techniques par minute?**

La norme NF X 35 119, relative aux travaux répétitifs à fréquence élevée, fixe le seuil de contrainte à risque minimum à 40 actions techniques par minute. Ce seuil correspond toutefois à une valeur de référence applicable en l'absence de cofacteurs aggravants, nécessitant l'application de coefficients correcteurs. Ces facteurs sont les contraintes d'effort, posturales, temporelles, d'exécution et organisationnelles. En pratique, les conditions de référence, qui correspondent à une situation optimale, ne sont jamais réunies. L'employeur devrait donc procéder à l'application de ces coefficients à partir des observations qu'il aura réalisées sur le terrain. Ceci introduit une dose de complexité supplémentaire importante, contraire à l'objectif de simplicité et de faisabilité poursuivi. C'est pourquoi il est proposé, pour préserver le comptage d'un seul paramètre (la fréquence) tout en compensant l'excès de simplification que constituerait la non-prise en compte de facteurs de contraintes réputés déterminants, d'appliquer au seuil bas de la norme une *correction forfaitaire* conduisant à retenir 30 actions techniques par minute. Appliqué à des situations de travail diverses, ce seuil a été reconnu pertinent par les experts et préventeurs consultés. Au-delà, des situations de travail répétitif jugées par eux sollicitantes et susceptibles de laisser des traces seraient indûment écartées. Par ailleurs, dans la méthode d'analyse de la charge physique de travail publiée par l'INRS en février 2014 (ED 6161), la *zone de risque* débute elle aussi à plus de trente *actions techniques* par minute.

6.5 Proposition d'accompagnement

Pour que la définition soit immédiatement opérante et ne donne pas lieu à nouveau à des interprétations erronées, il est essentiel qu'elle soit accompagnée **concomitamment à sa parution** d'une explicitation des différents éléments qui la composent et de la manière dont ils doivent être compris. Il est donc suggéré qu'une instruction ministérielle apporte des précisions aux questions suivantes :

- **Quels sont les travaux concernés ?**
  Les travaux visés par la définition sont ceux qui impliquent des sollicitations biomécaniques répétées susceptibles de laisser des traces identifiables, irréversibles et durables sur la santé. Ces sollicitations peuvent être de plusieurs natures. Mais le travail répétitif étant appréhendé en tant que rythme de travail, la fréquence de la répétition de mouvements similaires ne peut être comptée qu'à travers l'observation d'une sollicitation soutenue des mêmes segments corporels ou articulations des seuls membres supérieurs. Les contraintes posturales consécutives à un travail répétitif et impliquant, par exemple, le rachis peuvent être prises en compte au titre des facteurs « posture pénible » ou « manutention manuelle ».

- **Qu'est-ce qu'une fréquence élevée ?**

  La fréquence élevée s'entend d'une fréquence telle qu'elle ne permet pas au salarié une récupération suffisante des structures anatomiques sollicitées. Elle se caractérise par la réalisation d'un nombre important d'*actions techniques* dans un temps déterminé : 15 *actions techniques* ou plus pour un temps de cycle inférieur ou égal à trente secondes ou, dans tous les autres cas, trente *actions techniques* ou plus en une minute. Ces autres cas couvrent les situations dans lesquelles :
  - il existe un temps de cycle défini supérieur à trente secondes (par exemple, cycles industriels déterminés par une machine) ;
  - il existe un temps de cycle non défini (par exemple, lorsque le temps qui s'écoule entre chaque tâche cyclique change d'un cycle à l'autre du fait de la variabilité des produits) ;
  - il n'existe pas de temps de cycle identifiable (par exemple, lorsque les pièces défilent de manière continue sur un tapis automatique).

- **Qu'est-ce qu'une cadence contrainte ?**

  La cadence est contrainte (par opposition à une cadence libre) lorsque le salarié ne peut se soustraire de la situation de travail sans préjudice pour la production, le service ou lui-même et ses collègues. On peut donc juger du caractère contraint du temps imparti aux conséquences attachées à son non-respect.

  Lorsque le salarié n'a pas la possibilité de réguler sa charge de travail et faire varier les sollicitations biomécaniques, dispose de moindres marges de manœuvre et ne peut, par exemple, vaquer à d'autres occupations sans se faire immédiatement remplacer, la contrainte temporelle s'impose à lui. La cadence contrainte renvoie bien souvent à des « cadences machiniques » mais peut résulter d'autres circonstances telles que la dépendance vis-à-vis de l'amont et/ou de l'aval du poste de travail considéré. Elle peut aussi résulter de l'interdépendance du collectif, ne serait-ce que par nécessité de se synchroniser. Il n'y a pas de contrainte de temps *imposée* lorsque la contrainte de temps, bien que présente, peut-être planifiée ou régulée par l'opérateur (constitution de stocks tampons, autonomie dans l'ordre des tâches, dans l'organisation de la journée) ou ne lui interdit pas de prendre du retard. L'existence de latitudes, dans la manière de faire et/ou dans le temps pour le faire, est reconnue de nature à réduire les effets de la répétitivité. Il est possible d'apprécier le caractère contraignant du rythme de travail en répondant, par exemple, aux questions suivantes :
    - Le salarié peut-il interrompre momentanément son travail quand il le souhaite ?
    - Cette interruption nécessite-t-elle qu'il se fasse remplacer ?
    - Doit-il justifier de cette interruption ?
    - Est-il obligé de se dépêcher pour faire son travail ?
    - etc.

- **Comment compter les actions techniques ?**

  En pratique, le comptage portera très souvent sur la partie du membre supérieur visuellement la plus mobile et sollicitée. Il s'agira le plus souvent de la main, quand bien même celle-ci n'exécute pas toujours exactement les mêmes mouvements et surtout ne les exécute pas seule. L'action technique s'accompagne généralement de déplacements du coude et/ou de l'épaule (région corporelle

mobilisant le bras, l'avant-bras, le poignet et leurs articulations respectives), qui n'ont pas lieu d'être décomptés séparément. La main, qui est en tout état de cause toujours sollicitée, sera le plus souvent le segment sur lequel concentrer son observation pour comptabiliser aisément les *actions techniques.* Celles-ci sont mesurées séparément pour chaque membre supérieur (main droite et main gauche, par exemple). Les résultats obtenus pour chaque membre ne sont pas cumulés. Le résultat retenu est le nombre d'actions du membre supérieur le plus sollicité (exemple : 45 si la main gauche réalise 45 actions techniques par minute tandis que la main droite en réalise 27).

Exemple de comptage : une tâche qui consiste pour la main droite à :

- prendre un objet dans une caisse (*1action technique*),
- le placer dans une réservation sur un plan de travail (1 *action technique*),
- frapper trois fois dessus avec un marteau (3 *actions techniques*),

revient à accomplir 1+1+3= 5 *actions techniques*.

- **Comment estimer la durée d'exposition ?**

  Le travail répétitif est celui qui est réalisé de manière habituelle à hauteur de 900 heures ou plus par an. Ceci revient approximativement à être soumis à cette modalité de travail pendant la majorité du poste de travail (quatre heures ou plus par jour) et de la semaine (vingt heures ou plus par semaine). Le caractère habituel s'apprécie donc sur la durée d'exposition. Celle-ci doit par ailleurs prendre en compte l'activité normale de travail, y compris les interruptions et aléas prévisibles inhérents, par exemple, aux temps d'arrêt moyens des machines (taux de service, etc.). Elle peut être estimée de façon simple, par sondages, en comptant à plusieurs reprises le nombre d'*actions techniques* par minute réalisées par une catégorie homogène de salariés à différents moments d'une séquence de travail représentative de la journée de travail. Les temps de récupération ou les rotations peuvent être assimilés à des mesures de prévention dès lors qu'ils correspondent à des périodes d'activité ne sollicitant pas les mêmes segments corporels ou articulations. Ils peuvent être déduits du seuil à ce titre.

6.6 Liens avec les référentiels de branche

La volonté de permettre à tout employeur d'identifier la présence de postes concernés par les seuils réglementaires sans avoir à passer par un travail individuel de cotation est accessible et louable. Mais elle peut en pratique être difficile à réaliser dans toutes les entreprises où la notion de poste (au sens statique) n'est plus pertinente en raison des fonctions polyvalentes exercées par les opérateurs ou de la variation de la charge de travail en fonction des commandes et des séries à réaliser. C'est pourquoi, une logique de matrice exposition basée sur une moyenne appréciée à partir d'un échantillon représentatif des conditions habituelles de travail, paraît une solution raisonnable. Ce travail de rassemblement des données d'exposition existantes, voire de réalisation de campagnes de mesurages, pourrait être réalisé par les branches dans le cadre des référentiels prévus par la loi. À défaut de tout couvrir, compte tenu de la variété des situations possibles, il serait envisageable de dresser une cartographie invitant l'employeur à classer *a priori* les principaux groupes homogènes d'exposition de son entreprise appartenant à des grandes catégories de métiers ou familles professionnelles

dont les indications fournies par la branche (plages plausibles d'exposition en conditions habituelles de travail) postulent l'exposition au travail répétitif. L'employeur pourrait, sur la base des conditions réelles de travail, retirer les salariés soustraits de la pénibilité en raison des mesures de prévention mises en place (récupérations, rotations, etc.).

LETTRE DE MISSION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DES DROITS DES FEMMES

MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI,
DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DU DIALOGUE SOCIAL

16 JUIL. 2015

Les Ministres

Cab/Ted/MMX D 15000866

Monsieur le Directeur Général,

Dans le cadre de la réforme des retraites adoptée en janvier 2014, le Gouvernement s'est engagé à apporter une réponse durable à la question de la pénibilité au travail. Elle passe par la reconnaissance d'une juste compensation pour les salariés concernés, mais aussi par la prévention de l'exposition à des facteurs de pénibilité. La création d'un compte personnel de prévention de la pénibilité représente, à cet égard, une avancée sociale essentielle.

L'appropriation de ce dispositif nouveau et l'apaisement des inquiétudes exprimées par beaucoup de chefs d'entreprise demandaient un effort supplémentaire de simplification et d'accompagnement. C'est la raison pour laquelle le Premier ministre a chargé Monsieur Christophe Sirugue, député de Saône-et-Loire, Monsieur Gérard Huot, chef d'entreprise, ainsi que Monsieur Michel de Virville, conseiller-maître à la Cour des comptes, de formuler des propositions au Gouvernement.

Leur rapport réaffirme l'importance de la démarche de prévention de la pénibilité mais identifie plusieurs facteurs de complexité et de risques liés à la mise en œuvre des 10 facteurs d'exposition, en particulier pour les TPE-PME. Leurs propositions apportent des réponses à un double besoin : sécuriser l'appréciation par les employeurs de l'exposition à la pénibilité et simplifier les procédures déclaratives.

Afin de répondre à ces préoccupations, le gouvernement a décidé de mettre en œuvre sans délai les propositions de la mission, notamment celles permettant de sécuriser et simplifier le dispositif :

- pour évaluer l'exposition de ses salariés, l'employeur pourra appliquer un accord étendu ou un référentiel homologué qui identifiera quels postes, quels métiers ou quelles situations de travail sont exposés aux facteurs de pénibilité. Il n'aura plus, pour ces facteurs, de mesures individuelles à accomplir ;

Monsieur Hervé LANOUZIERE
Directeur Général
Agence Nationale pour l'Amélioration
des Conditions de Travail
192, avenue Thiers
CS 800 31
69457 LYON Cedex 06

.../...

- pour simplifier les formalités liées au compte pénibilité, l'établissement et la transmission des fiches individuelles ne reposera plus sur l'employeur. Celui-ci se contentera de déclarer sous forme dématérialisée en fin d'année à la caisse de retraite les salariés exposés, et la caisse de retraite se chargera d'informer les salariés de leur exposition et des points dont ils bénéficient.

Un point non encore résolu concerne le facteur de pénibilité « travail répétitif », dont la définition actuelle est jugée trop imprécise par les entreprises, alors même qu'il est en application depuis le 1er janvier 2015.

C'est la raison pour laquelle nous souhaitons vous confier une mission de définition de ce facteur de pénibilité. Nous souhaitons que vous puissiez formuler, dans les meilleurs délais, des propositions permettant de l'adapter à la réalité du travail dans les entreprises et de le définir d'une manière qui ne laisse subsister aucune ambiguïté sur son application. Il s'agit là d'un point essentiel pour en sécuriser la mise en œuvre.

Vous proposerez, en vous appuyant sur la consultation des différents acteurs concernés, une définition opérante de ce facteur, qui permette de dire de façon simple quels sont les salariés qui y sont exposés.

Vous travaillerez en étroite concertation avec Michel de Virville, qui poursuit sa mission d'accompagnement de l'élaboration de référentiels ou accords de branche, étape indispensable au fonctionnement du dispositif pénibilité.

Vous nous remettrez vos propositions au 31 août 2015.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur Général, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Marisol TOURAINE

François REBSAMEN

LISTE DES PERSONNES AUDITIONNEES

PERSONNALITÉS

Christophe SIRUGUE, *député de Saône-et-Loire, parlementaire en mission pour le rapport sur le compte personnel de prévention de la pénibilité (26 mai 2015)*
Michel DAVY DE VIRVILLE, *conseiller maître à la Cour des comptes missionné pour l'accompagnement de l'élaboration des référentiels ou accords de branche du dispositif Pénibilité*

Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle et du Dialogue social - DARES

Thomas COUTROT, *responsable du département « Conditions de travail et santé »*

ORGANISATIONS SYNDICALES (par ordre alphabétique)

CFDT
Edwina LAMOUREUX, *secrétaire confédérale*

CFE-CGC
Bernard SALENGRO, *expert confédéral, Pôle santé au travail, conditions de travail, handicap ; président du syndicat CFE-CGC santé au travail*

CFTC

Pierre-Yves MONTELEON, *responsable confédéral santé au travail*

CGT
Alain ALPHON-LAYRE, *responsable confédéral santé au travail*
Jean-François NATON, *conseiller confédéral santé au travail*

FO
Jocelyne MARMANDE, *secrétaire confédérale*
Ronald SCHOULLER, *secrétaire fédéral*

ORGANISATIONS PATRONALES ET PROFESSIONNELLES (par ordre alphabétique)

CGPME
Georges TISSIE, *directeur des affaires sociales*

CINOV
Jean-Luc REINERO, *président*

CISME
Martial BRUN, *directeur général*
Corinne LETHEUX, *médecin conseil*

FFB
Laetitia ASSALI, *directrice des affaires sociales*

FNICGV
Yannick HENRY, *directeur délégué aux Affaires sociales et à la Formation*

FNSEA
Gilles DEBAIRE
Anne-Sophie FORGET, Emploi et Relations sociales

MEDEF
Nathalie BUET, *directrice adjointe – Santé au travail*
Jean CERRUTI, *président de la Commission sociale de la FNTP*

UICRA
Valérie FRANÇOIS-BARTHELEMY, *délégué général*
Virginie BOYER
Stéphanie MORET

UIMM
Franck GAMBELLI, *directeur, direction Santé, Sécurité, Conditions de travail et Environnement*

UPA
Pierre BURBAN, *secrétaire général*

CABINET D'AVOCATS ET CABINETS DE CONSEIL ET D'EXPERTISE (par ordre alphabétique)

FIDAL
Brigitte TREANTON, *avocate*

JEB Avocats
Jamila EL BERRY, *docteur en droit privé, avocate au barreau de Paris*

SECAFI
François COCHET, *directeur des activités santé au travail*
Jean-Christophe BERTHOD

WILLWAY & ASSOCIÉS
Philippe AXELROUDE, *avocat*

INSTITUTIONS ET ORGANISMES DE PRÉVENTION (par ordre alphabétique)

ANACT
Evelyne ESCRIVA, *chargée de mission*

ANSES
Gérard LASFARGUES, *directeur général adjoint scientifique*

CCMSA
Rachel BARBET-DETRAYE, *ingénieur conseiller technique - en charge du thème TMS*
Magalie CAYON, *responsable département PRP*
Laurent ESTEVE, *adjoint du responsable département PRP - en charge du dossier Pénibilité*
Michel GAGEY, *directeur SST*
Perrine GRENET, *ingénieur conseiller technique - en charge du dossier Pénibilité*
Patrice HEURTAUT, *médecin conseiller technique - en charge du thème TMS*

CNAM-TS, Direction des risques professionnels
Marine JEANTET, *directrice*
Yvon CREAU, *ingénieur conseil*

INRS
Séverine BRUNET, *directeur des applications*
Jean-Pierre ZANA, *ergonome, assistance et conseil TMS*
Laurent CLAUDON, *laboratoire physiologie / mouvements / travail*

InVS
Catherine BUISSON, *directrice du département Santé-Travail*
Pascal EMPEREUR-BISSONNET, *docteur*, *adjoint à la directrice*
Natacha FOUQUET, *épidémiologiste*
Emilie CHAZELLE, *docteur, coordonnateur du programme TMS*

OPPBPT
Paul DUPHIL, *secrétaire général*
Patrick RICHARD, *directeur technique*
Jean-François BERGAMINI, *responsable études conditions de travail*

EXPERTS (par ordre alphabétique)

Fabien COUTAREL, *Maître de conférence Université Blaise Pascal Clermont Ferrand II – ACTE*
François DESRIAUX, *rédacteur en chef Santé & Travail*
Pierre FALZON, *professeur, chaire d'ergonomie et neurosciences du travail, conservatoire national des arts et métiers*
Sophie PRUNIER-POULMAIRE, *maître de conférence Université Paris-Lumières*

Yves ROQUELAURE, *professeur service de médecine du travail et pathologie* professionnelle – *CHU Angers – Laboratoire d'ergonomie et d'épidémiologie en santé et travail*
Michel SAILLY, *conseiller ergonomie CFDT*
Serge VOLKOFF, *Centre pour l'étude de l'emploi (CEE) / Centre de recherche sur l'expérience, sur l'âge, et les populations au travail (CREAPT)*

ORGANISME DE NORMALISATION

Jean-François CHOLAT, *président de la commission de normalisation normes NF X35-119*

LISTES DES ENTREPRISES VISITÉES

ABATTOIR DE FEURS – Établissement Deveille – *19 août 2015 -*
Thierry DEVEILLE, *dirigeant*
Jacques MELEY, *directeur administratif*

ALPOL COSMETIQUES - *18 août 2015 -*
Stéphane MASSOT, *directeur d'exploitation*
Olivier BLERIOT, *responsable des ressources humaines*

BLANCHISSERIE RLD - *17 août 2015 -*
Pierre-Yves ROZIOT-VERRET, *directeur*
Michaël BARABAN, *directeur d'unité*

BLUESTAR SILICONES (fabrication d'élastomères vulcanisables à chaud) - *24 août 2015 -*
Philippe MASSUYES, *directeur Usine silicones Rhône-Alpes*
Bruno BUFFONE, *responsable des ressources humaines, St Fons*

FAURECIA – Crevins – Fabrication de sièges automobiles - *27 août 2015 -*
Stéphane POLI, *directeur santé, sécurité et environnement Groupe*
Arnaud JURETTIGH, *manager HSE, division sièges Europe*
Anne-Sophie LE PIERRES, *coordinatrice ergonomie R&D*

LES FRUITS DE VAL QUI RIT – Saint Prim – Arboriculture - *24 août 2015 -*
Jérôme JURY, *exploitant*

PSA Poissy - *16 juillet 2015 -*
Cédric MOREAU, *responsable ergonomie plateforme Est*
Igor LOISELEUR, *responsable ergonomie*
David OMNES, *responsable prévention Groupe*
Vincent LOBRY, *directeur santé, sécurité, conditions de travail*

SANOFI PASTEUR – Marcy-l'Étoile - Production de vaccins – *26 août 2015*
Alain LOUVEL, *directeur adjoint*
Jean-Baptiste DUBOS, *directeur HSE*
Fabrice FOLTZ, *ergonome*

USINE RENAULT Le Mans - Pôle de conception et de fabrication de composants chassis *- 17 juillet 2015 -*
Javier BERNALDEZ, *directeur*
Christian PLOTON, *Cds qualité de vie au travail / Support filière automobile DRHF Renault*
Hervé GODEFROY, *responsable des ressources humaines - Paris*
Lionel ALLIBERT, *responsable service conditions de travail - Le Mans*
Eric COULMONT, *ergonome*
Maximilien FLEURY, *directeur des ressources humaines - Le Mans*

SÉANCES DE TRAVAIL ET/OU D'ÉCHANGES

CARSAT BOURGOGNE-FRANCHE COMTE - *25 août 2015* -
Francis LEBELLE, *directeur*
Marc DUCHET, *ingénieur*
Bernard DUFFE, *ingénieur*
Renato KRIZMANIC, *ingénieur*
Xang LE QUANG, *ingénieur*
Denis ROUSSET, *ingénieur*
Roland SCATTOLIN, *ingénieur*
Jean Claude BOUTEILLER, *contrôleur de sécurité*
Cyril COLSON, *contrôleur de sécurité*
Olivier CREMASCHI, *contrôleur de sécurité*
Laurent LABOUREAU, *contrôleur de sécurité*
Jean Marc, MORIZOT, *contrôleur de sécurité*
Denis NOEL, *contrôleur de sécurité*
Pascal THOMAS, *contrôleur de sécurité*

GEPI - *19 août 2015* -
Patrick BENJAMIN
Mélanie BOUXIN
Grégory CARILLO
Hélène ESCALET SALETTE
Hervé GODEFROY
Alexandra LOBBA
Vincent LOBRY
Jean-Louis SIMONOTTI
Dominique VACHER

Médecins du travail Renault et PSA - *27 août 2015* -
Hugues LELOIX (PSA)
Sandrine GERARD-GUERY (PSA)
Guillemette LATSCHA (Renault)
Isabelle JEAN LAPIERRE (Renault)

MEDEF (Fédérations représentées) - *1er septembre 2015* -
Association française des banques (AFB)
Association nationale des industries alimentaires (Ania)
Capgemini France
Confédération française du commerce de gros et commerce international (CGI)
Conseil national des professions de l'automobile (CNPA)
EDF
Fédération des entreprises du commerce et de la distribution (FCD)
Fédération des entreprises de propreté et services associés (FEP)
Fédérations des entreprises de la beauté (FEBEA)
Fédération de la chaussure

Fédération française du bâtiment (FFB)
Fédération de l'industrie du béton (FIB)
Fédération des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs (FIPEC)
Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA)
Fédération des entreprises internationales de la mécanique et de l'électronique (FICIME)
Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
Les entreprises du médicament (LEEM)
Syndicat français de l'industrie cimentière (SFIC)
Union des industries chimiques (UIC)
Union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM)
Union nationale des industries de carrières (UNICEM)
Union inter-secteurs papiers cartons pour le dialogue et l'ingénierie sociale (UNIDIS)
Union nationale des industries françaises de l'ameublement (UNIFA)

UIMM (Régions représentées) - ***21 juillet 2015*** -
Frédéric BENETREAU, UIMM Girondes-Landes
Marie CHARMEL, UIMM Marne
Aurélia CORDEVANT, UIMM
Caroline DEBAECKER, UIMM Grand-Hainaut
Franck GAMBELLI, UIMM
Michaël GUICHARD, UIMM de la Loire
Anne HEGER, UIMM
Jean-François LABAQUERE, UIMM Midi-Pyrénées
Agnès LALEAU, GIM Région Parisienne
Sylvain OLLIVIER, UIMM Vendée
Benoît SCREVE, UIMM Picardie
Pierre STAEHLE, UIMM Haute-Savoie
Benjamin TRACHE, UIMM Vendée
Maud VACHEZ, UIMM Franche-Comté
Marie VASKOU, UIMM
Christophe VERRIER, UIMM Région Centre

BIBLIOGRAPHIE

ALGAVA (Elisabeth), DAVIE (Emma), LOQUET (Julien), VINCK (Lydie) - ''**Conditions de travail : reprise de l'intensification du travail chez les salariés**'', DARES ANALYSES, n° 049, 07/2014, 11 pages.

ALGAVA (Elisabeth), VINCK (Lydie) - ''**Intensité du travail et usages des technologies de l'information et de la communication. Enquêtes Conditions de travail**'', DIRECTION DE L'ANIMATION DE LA RECHERCHE DES ÉTUDES ET DES STATISTIQUES, 06/2015, 273 pages (collection Synthèse Stat', n° 14).

AMIRA (Selma), AST (Dorothée) - ''**Des risques professionnels contrastés selon les métiers**'', DARES ANALYSES, n° 039, 05/2014, 17 pages.

APTEL (Michel), CAIL (François), AUBLET-CUVELIER (Agnès) - ''**Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS) : guide pour les préventeurs**'', INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ, 2005, 90 pages.

APTEL (Michel), CAIL (François), GERLING (Anne) - ''**Méthode de prévention des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur et outils simples**'', DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL, n° 83, 01/09/2000, p. 187-223.

ARNAUDO (Bernard), HAMON-CHOLET (Sylvie), WALTERS (David) - ''**Contraintes posturales et articulaires au travail**'', PREMIÈRES SYNTHÈSES, n° 11.2, 03/2006, 6 pages.

ARNAUDO (Bernard), LÉONARD (Martine), SANDRET (Nicolas), CAVET (Marine), COUTROT (Thomas), RIVALIN (Raphaëlle) - ''**L'évolution des risques professionnels dans le secteur privé entre 1994 et 2010 : premiers résultats de l'enquête SUMER**'', DARES ANALYSES, n° 023, 03/2012, 10 pages.

AUBLET-CUVELIER (Agnès) - ''**Démarche de prévention des troubles musculo-squelettiques dans une blanchisserie hospitalière**'', INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ, 10/2000, 129 pages (collection Les notes scientifiques et techniques, n° 195).

BAILLARGEON (Martine), PATRY (Louis) - "**Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur reliés au travail : définitions, anatomie fonctionnelle, mécanismes physiopathologiques et facteurs de risque**", DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE 2003, 69 pages.

BARNES (Ralph Mosser) - "**Étude des mouvements et des temps**", ÉDITIONS D'ORGANISATION, 1958, 4e édition.

BELLIES (Laurence) - ''**Ergonomie et ergologie**'', ERGOLOGIA, n° 9, 05/2013, p. 133-163.

BERGERET (Alain) et al. - "**Guide pour les comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles institués par la loi n° 93-121 du 27 janvier 1993 (version consolidée 2013)**" REFERENCES EN SANTE AU TRAVAIL, n°131, 03/2014, pp. 91-120

BERNON (Jack), ESCRIVA (Evelyne), SCHWEITZER (Jean-Michel) - ''**La prévention durable des TMS**'', EDITIONS DE L'ANACT, 2011, 121 pages (collection Agir sur)

BOSSARD (Pascale), FALCONNET (Elodie), GRANDJACQUES (Benoît), SETIER (Sylvie), THIBAULT (Jean-François), CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES - ''**S'appuyer sur l'ergonomie pour concevoir une machine. Directive Machines 2006/42/CE**'', CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES, ÉDITIONS DE L'ANACT, 2012, 211 pages

BOUISSET (Simon) - " **Postures et mouvements**" in *''Précis de physiologie du travail. Notions d'ergonomie*'', ÉDITIONS MASSON, 1992, p. 29-105.

BOURGEOIS (Fabrice), LEMARCHAND (Claude), HUBAULT (François), BRUN (Catherine), POLIN (Alexis), FAUCHEUX (Jean-Marie), DOUILLET (Philippe), ALBERT (Emmanuel) - ''**Troubles musculo-squelettiques et travail : quand la santé interroge l'organisation, nouvelle édition revue et augmentée**'', ÉDITIONS DE L'ANACT, 2006, 308 pages.

BREVIGLIERI (M.), in LAUGIER (S.), GAUTIER (C.) - **« Le fond ténébreux de la routine : à propos des morales du geste technique au travail »,** in « L'ordinaire et le politique », PUF, 2006, p. 189-217.

BRIÈRE (J.), FOUQUET (N.), HA (Catherine), IMBERNON (E.), PLAINE (J.), RIVIÈRE (S.), et al. - ''**Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France**'', INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE ; UNIVERSITÉ D'ANGERS, 02/2015, 52 pages (collection Santé travail)

CAZAMIAN (Pierre), HUBAULT (François), NOULIN (Monique) - "**Traité d'ergonomie**", OCTARÈS, 1996, 728 pages

CAZAMIAN (Pierre) – "**Rythmes et cadences de travail**" in *''Traité d'ergonomie''*, OCTARÈS, 1996, p. 472-475.

CHASSAING (Karine) - ''**Vers la compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des "tôliers" d'une entreprise automobile**'', PISTES, n° 1, 05/2004, pp 1-21.

CHASSAING (Karine) - ''**Les "gestuelles" à l'épreuve de l'organisation du travail : du contexte de l'industrie automobile à celui du génie civil**'', LE TRAVAIL HUMAIN, vol. 73, n° 2, 04/2010, p. 163-192.

CLOT (Yves), FERNANDEZ (Gabriel) - ''**Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS** '', ACTIVITÉS - REVUE ÉLECTRONIQUE, n° 2, 2005, p. 68-78.

COLOMBINI (Daniela) - "**An observational method for classifying exposure to repetitive movements of the upper limbs**", ERGONOMICS, n° 41:9, 1998, p. 1261-1289.

COLOMBINI (Daniela), DELLEMAN (N.), et al. "**Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements : A Consensus Document**", in KARWOWSKI W., International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, 1, 55-71, 2001.

COLOMBINI (Daniela), OCCHIPINTI (Enrico) - "**OCRA Risk Index**" in "**Working Postures and Movements. Tools for Evaluating and Engineering**", CRC PRESS, 2004, pp. 320-330

"**Connaissances - La manutention manuelle de charges**" - VIAPREVENTION, 48 pages.

COUTAREL (Fabien) - ''**Les gestes répétitifs**'' in "Le*s risques du travail pour ne pas perdre sa vie à la gagner*", ÉDITIONS LA DÉCOUVERTE, 2015, p. 207-210.

COUTROT (Thomas), ROUXEL (Corinne) - ''**Emploi et santé des seniors durablement exposés à des pénibilités physiques au cours de leur carrière : l'apport de l'enquête "Santé et itinéraire professionnel"**'', DARES ANALYSES, 03/2011, 7 pages.

Décret n° 2011-354 du 30 mars 2011 relatif à la définition des facteurs de risques professionnels - JOURNAL OFFICIEL n° 0076 du 31 mars 2011, page 5709.

Décret n° 2014-1159 du 9 octobre 2014 relatif à l'exposition des travailleurs à certains facteurs de risque professionnel au-delà de certains seuils de pénibilité et à sa traçabilité - JOURNAL OFFICIEL n° 0235 du 10 octobre 2014, page 16477.

DELALANDE-DANET (Véronique), VIOSSAT (Michel), et al. - " **Troubles Musculo-Squelettiques**" - CISME, 06/2015, 129 pages.

DESRIAUX (François) - ''**Temps de cycle**'', SANTÉ ET TRAVAIL, 01/04/2001, non paginé.

DESRIAUX (François) -"**La pénibilité**", ALTERNATIVES ÉCONOMIQUES POCHE n° 52, 11/2011, non paginé.

DRURY (C.G.) - "**A biomechanical evaluation of the repetitive motion injury potential of industrial jobs**", Seminars on Occupational medicine, 1987.

GRECO (A), MOLTENI (G), et al. - **"Epidemiology of musculo-skeletal disorders due to biomechanical overload"**, ERGONOMICS, N° 41:9, 1998, p. 1253-160.

"Fiche pratique de sécurité. ED 79. Conception et aménagement des postes de travail" - INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, 1999, 8 pages.

"Guide d'aide à l'évaluation de la pénibilité en logistique", ARACT ARAVIS ; DIRECCTE RHÔNE-ALPES ; CARSAT RHÔNE-ALPES, 2013, 17 pages.

HA (Catherine), ROQUELAURE (Yves) - "**Troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle en France. Où en est-on aujourd'hui ?**", BEH, 09/02/2010, n°5-6, p. 35-36.

HARICHAUX (Pierre), LIBERT (Jean-Pierre) - ''**Ergonomie et prévention des risques professionnels. Tome 2 : les contraintes musculo-squelettiques**'', ÉDITIONS CHIRON, 2004, 175 pages.

HERAN-LE ROY (Odile), SANDRET (Nicolas) - ''**Les contraintes articulaires pendant le travail**'', PREMIÈRES SYNTHÈSES, n° 24.4, 06/1997, 8 pages.

HEAS (Franck) - ''**La définition juridique de la pénibilité au travail**'', TRAVAIL ET EMPLOI, n° 104, 12/2005, p. 19-26.

HUBERTY (Colette) - "**Les cadences infernales. Histoire de la pénibilité du travail**" SUPPLEMENT AU REGARD n°33, 02/2004, 4 pages

ISSINDOU (Michel) - **Rapport fait au nom de la commission des affaires sociales sur le projet de loi garantissant l'avenir et la justice du système de retraites**, ASSEMBLÉE NATIONALE, 10/2013, 524 pages.

"**Instruction DGT -DSS n°1 du 13 mars 2015 relative à la mise en place du compte pénibilité**" - MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DES DROITS DES FEMMES, MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DU DIALOGUE SOCIAL, 23 pages.

InVS - "**Qu'est-ce qu'une matrice emplois-expositions ?**", 2012, (page consultée le 04/09/2015)
http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Travail-et-sante/Matrices-emplois-expositions/Qu-est-ce-qu-une-matrice-emplois-expositions

JEANNEAU (Laurent) - ''**Pénibilité : des négociations laborieuses**'', ALTERNATIVES ÉCONOMIQUES, n° 269, 05/2008, p. 36-38.

KILBOM (Asa) - **« Repetitive work of the upper extremities. Part I : Guidelines for the practitioner** », in INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS**,** Volume 14, Issues 1-2, 1994, p. 51-57.

KUORINKA (Likka), FORCIER (Lina), HAGBERG (Mats), WELLS (Richard), SILVERSTEIN (Barbara A.), SMITH (Michael J.), HENDRICK (Hal W.), CARAYON (Pascale), PEROUSSE (Michel) - ''**Les lésions attribuables au travail répétitif : LATR. Ouvrage de**

référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail'', INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, 1995, 510 pages.

LASFARGUES (G.), MOLINIÉ (Anne-Françoise), VOLKOFF (Serge) - ''**Départs en retraite et "travaux pénibles" : l'usage des connaissances scientifiques sur le travail et ses risques à long terme pour la santé**'', CENTRE D'ÉTUDES DE L'EMPLOI, 04/2005, 38 pages (collection Rapport de recherche, n° 19).

LEPLAT (Jacques) - ''**Les gestes dans l'activité en situation de travail : aperçu de quelques problèmes d'analyse**'', PISTES, n° 1, 2013, 19 pages.

LEROYER (Ariane) - ''**Évolutions et relations en Santé au travail : rapport descriptif national 2009-2010**'', GIS EVREST, 06/2011, 114 pages.

''**Les constructeurs automobiles en Europe : résultats ergonomiques. Rapport final**'', INDUSTRIALL EUROPEAN TRADE UNION, 2013, 72 pages.

LORIOL (Marc) - ''**Donner un sens à la plainte de fatigue au travail**'', L'ANNÉE SOCIOLOGIQUE, n° 2, 2003, p. 459-485.

MARCHON (Marie-Françoise), MUQA (F.), BRUNETEAU (P.), DUPERY (M.) - ''**Troubles musculo-squelettiques (TMS) dans un pressing : l'apport de la plate-forme CAPTIV**'', CAHIERS DE MÉDECINE INTERPROFESSIONNELLE, n° 3, 2009, 13 pages.

MEYER (J.P.), SLUITER (J.), REST (K.), FRINGS-DRESEN (M.), DELARUELLE (Dirk), PRIVET (Lucien), ROQUELAURE (Y.) - ''**Troubles musculo-squelettiques du membre supérieur liés au travail : consensus clinique pour le repérage des formes précoces de TMS**'', ARCHIVES DES MALADIES PROFESSIONNELLES ET DE MÉDECINE DU TRAVAIL, n° 1, 02/2002, p. 32-45.

MOREAU (Yannick) - ''**Nos retraites demain : équilibre financier et justice. Rapport de la Commission pour l'avenir des retraites**'', LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, 06/2013, 197 pages.

MOULAERT (Thibauld), LAIGLE (F.), N'GESSI (Achille), MAHAU (Claude) - ''**Réflexions critiques sur le maintien en emploi de travailleurs vieillissants faiblement qualifiés : responsabilité sociale ou individuelle ?** '', PISTES, n° 1, 05/2009, 22 pages.

"**NF EN 547-1+A1. Sécurité des machines - Mesures du corps humain. Partie 1 : Principes de détermination des dimensions requises pour les ouvertures destinées au passage de l'ensemble du corps dans les machines**" - AFNOR, 2008, 15 pages.

"**NF EN 1005-1+A1. Sécurité des machines - Performance physique humaine. Partie 1 : Termes et définitions**" - AFNOR, 11/2008, 32 pages.

"**NF EN 1005-2+A1. Sécurité des machines - Performance physique humaine. Partie 2 : Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines**", AFNOR, 12/2008, 18 pages.

"**NF EN 1005-3+A1 Sécurité des machines - Performance physique humaine. Partie 3 Limites des forces recommandées pour l'utilisation de machine**", AFNOR, 11/2008, 27 pages.

"**NF EN 1005-4+A1 Sécurité des machines - Performance physique humaine. Partie 4 : Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines",** AFNOR, 11/2008, 20 pages.

"**NF EN 1005-5 Sécurité des machines - Performance physique humaine. Partie 5 :** Appréciation du risque relatif à la manipulation répétitive à fréquence élevée**",** AFNOR, 05/2007, 77 pages.

"**NF EN 547-1+A1. Sécurité des machines - Mesures du corps humain. Partie 1 : Principes de détermination des dimensions requises pour les ouvertures destinées au passage de l'ensemble du corps dans les machines" -** AFNOR, 2008, 15 pages.

"**NF EN 547-2+A1. Sécurité des machines - Mesures du corps humain. Partie 2 : Principes de détermination des dimensions requises pour les orifices d'accès" -** AFNOR, 2008, 25 pages.

"**NF EN 547-3+A1. Sécurité des machines - Mesures du corps humain. Partie 3 : Données anthropométriques" -** AFNOR, 2008, 13 pages.

"**NF EN ISO 14738. Sécurité des machines - Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines**" - AFNOR, 11/2008, 43 pages.

"**NF ISO 11228-1. Ergonomie - Manutention manuelle - Partie 1 : Manutention verticale et manutention horizontale**" - ISO, 05/2011, 32 pages.

"**NF ISO 11228-2. Ergonomie - Manutention manuelle - Partie 2 : Actions de pousser et de tirer**" - ISO, 11/2007, 72 pages.

"**NF ISO 11228-3. Ergonomie - Manutention manuelle - Partie 3 : Manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée"**- ISO, 11/2007, 87 pages.

"**NF X 35-109. Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer. Méthodologie d'analyse et valeurs seuils**" - AFNOR, 10/2011, 18 pages.

"NF X 35-119. Ergonomie - Manipulation à fréquence enlevée. Evaluation et valeurs seuils de la contrainte biomécanique de tâches répétitives des membres supérieurs" - AFNOR, 07/2015, 25 pages.

"NF X 35-702. Sécurité des machines - Principes ergonomiques pour la conception des cabines de tri manuel des déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes sélectives"- AFNOR NORMALISATION, 06/2015, 41 pages.

OCCHIPINTI (Enrico) - "**OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs**" ERGONOMICS, n°41:9, 1998, p. 1290-1311.

''**Pénibilité : les positions des partenaires sociaux**'', EDITIONS DE L'ANACT, 2004, 25 pages (collection Etudes et documents).

POISSON (Jean-Frédéric) - ''**Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement par la commission des affaires culturelles, familiales et sociales en conclusion des travaux de la mission sur la pénibilité au travail**'', ASSEMBLÉE NATIONALE, 27/05/2008, 211 pages.

POISSON (Jean-Frédéric) - "**Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission des affaires culturelles, familiales et sociales, en conclusion des travaux de la mission sur la pénibilité au travail - Annexes"**, ASSEMBLÉE NATIONALE, 27/05/2008, 284 pages.

PUTZ-ANDERSON (Vern). "**Cumulative Trauma Disorders. A Manual for Musculo-skeletal Diseases of the upper limbs**", TAYLOR & FRANCIS, 1988

"**Répétitions de mouvements ou de pressions sur des moments prolongés"** in "Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles". COMMISSION DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES QUÉBEC", 4 pages, non daté.

RIVALIN (Raphaëlle), SANDRET (Nicolas) - ''**L'exposition des salariés aux facteurs de pénibilité dans le travail**'', DARES ANALYSES, n° 95, 12/2014, 11 pages.

ROQUELAURE (Yves), HA (Catherine) - ''**Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire : protocole de la surveillance dans les entreprises (2002-2004)**'', INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE, 05/2007, 83 pages.

ROQUELAURE (Y.), BIZOUARD (S.), LASFARGUES (G.), ELIA (Catherine), BENETTI (Angelico), DANO (C.), PENNEAU-FONTBONNE (D.) - ''**Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur liés au travail : physiopathologie et facteur de risque**'', REVUE DE MÉDECINE DU TRAVAIL, n° 3, 06/1994, p. 117-125.

ROQUELAURE (Y.), MALCHAIRE (J.), MARTIN (Yves Henri), PIETTE (A.), VERGRACHT (S.), CHIRON (H.), LEBOULANGER (M.A.) - ''**Évaluation d'une méthode de quantification de l'activité gestuelle au cours des tâches répétitives de production de masse**'', DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL, n° 86, 2001, p. 167-176.

SAINSAULIEU (Renaud) - ''**L'identité au travail**'', PRESSES DE LA FONDATION NATIONALE DES SCIENCES POLITIQUES, 1993, 475 pages.

SAINT-VINCENT (Marie), CHICOINE (Denise), BEAUGRAND (Sylvie) - "**Atteintes musculo-squelettiques reliées au travail répétitif dans le secteur électrique"**, IRSST, 1993, 208 pages (collection Études et recherches).

SALVENDY (Gabriel) - "**Le travail cadencé"**, in "*Encyclopédie de sécurité et de santé au travail*", vol. 2, BIT, 2000, paragraphe 34.27.

SCHERRER (J.) - ''**Précis de physiologie du travail. Notions d'ergonomie**'', ÉDITIONS MASSON, 1992, 585 pages.

SCHWARTZ (Yves) - ''**Travail et philosophie. Convocations mutuelles**'', OCTARÈS, 1994, 256 pages (collection Travail).

SILVERSTEIN (B.A.), FINE (L.J.), ARMSTRONG (T.J.) - "**Occupational factors and carpal tunnel syndrome"**, AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE, 1987, n°11, p. 343–358.

SIRUGUE (Christophe), HUOT (Gérard), VIRVILLE (Michel de) - ''**Compte personnel de prévention de la pénibilité : propositions pour un dispositif plus simple, plus sécurisé et mieux articulé avec la prévention. Rapport au Premier ministre**'', PREMIER MINISTRE, 05/2015, 95 pages.

STRUILLOU (Yves) - ''**Pénibilité et retraite**'', CONSEIL D'ORIENTATION DES RETRAITES, 04/2003, 119 pages.

"Surveillance médico-professionnelle du risque lombaire pour les travailleurs exposés à manipulations de charges : argumentaire scientifique", SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE MÉDECINE DU TRAVAIL, 09/2013, 295 pages.

"Surveillance médico-professionnelle du risque lombaire pour les travailleurs exposés à des manipulations de charges", SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE MÉDECINE DU TRAVAIL, 2013, 48 pages

TANAKA (S.), Mc GLOTHIN (J.D.), « **A conceptual quantitative model for prevention of work-related carpal tunnel syndrom** », INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS, 1993, n°11, p. 181-193.

TELLE-LAMBERTON (M.), LE BARBIER (M.), BENSEFA-COLAS (L.), et al. - ''**Pathologies recensées par le réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles entre 2001 et 2009 (RNV3P)**'', DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL, n° 129, 03/2012, p. 39-64.

THEUREAU (Jacques), TORT (B.) - ''**Contribution des recherches ergonomiques à la constitution d'une méthodologie d'enquête statistique sur les conditions de travail**'', MINISTÈRE DU TRAVAIL, 1977, 20 pages.

TOMAS (Jean-Luc) - ''**L'analyse psychologique du développement des gestes professionnels : une perspective pour la prévention des TMS ?**'', PISTES, n° 1, 2013, 23 pages.

"**Travail répétitif ... La bataille des interprétations**", L'ACTUALITÉ DU PRÉVENTEUR, 09/2014, n° 2014-659, p. 6.

VIGARELLO (Georges) - ''**Science du travail et imaginaire du corps**'', ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES ; CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 2007, pp. 61-70 (collection Communications, n° 81) ;

VINCK (Lydie) - ''**Les expositions aux risques professionnels - Les ambiances et contraintes physiques. Enquête SUMER 2010**'', DIRECTION DE L'ANIMATION DE LA RECHERCHE DES ÉTUDES ET DES STATISTIQUES, 11/2014, 186 pages (Synthèse Stat, n° 8).

VIRVILLE (Michel de) - ''**Concertation relative à la mise en place du compte personnel de prévention de la pénibilité : préconisations établies par M. de Virville au terme de la deuxième étape de la concertation**'', MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI, DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DU DIALOGUE SOCIAL, 06/2014, 5 pages.

"**Working Conditions report**" - FLASH EUROBAROMETER n°398, 04/2014, 187 pages.

ZANA (Jean-Pierre) - ''**Le geste répétitif : de la compréhension à l'action, Créteil, le 22 mars 2011**'', DOCUMENTS POUR LE MÉDECIN DU TRAVAIL, n° 127, 06/2011, p. 441-443.

SIGLES UTILISÉS

AFNOR	Association française de normalisation
ANACT	Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
CNAM-TS	Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés
CREAPT	Centre de recherche sur l'expérience, sur l'âge, et les populations au travail
DARES	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques
DGAFP	Direction générale de l'administration et de la fonction publique
DGT	Direction générale du travail
DREES	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
InVS	Institut de veille sanitaire
INRS	Institut national de recherche et de sécurité
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques

ANNEXES

Annexe 1 : Récapitulatif des principales sources recourant à des seuils ou des échelles

Annexe 2 : Extraits des principaux résultats répétitivité des enquêtes Conditions de travail

Annexe 3 : Part des TMS dans les incapacités permanentes (IP) attribuées en 2014

Annexe 4 : Schématisation du rôle de la vitesse dans les risques associés au travail répétitif

Annexe 1 :
Récapitulatif des principales sources recourant à des seuils ou des échelles

Protocole SALTSA

Définition d'actes répétitifs considérés comme facteurs de risques TMS-ms	- actions réalisées plus de 2 à 4 fois par minute ou temps de cycle inférieurs à 30 secondes - situation durant plus de 4 heures par jour

Norme NF EN 1005-5 (pour une évaluation simplifiée)

Définition d'actes répétitifs à fréquence faible	- temps de cycle > 30 secondes - les mêmes genres d'action technique ne sont pas répétés pendant plus de 50 % du temps de cycle - fréquence des actions techniques des membres supérieurs < 40 actions par minutes

Norme ISO 11228-3

Mouvements/durée répétitifs	Zone verte	Zone rouge
cycle de travail ou séquence de mouvements répété(e) plus de deux fois par minute et pendant plus de 50 % de la durée de la tâche ou répétition de mouvements quasi-identiques des doigts, mains, ou bras chaque seconde ou presque ou utilisation intensive du (des) doigt(s) de la(des) main(s) ou du (des) poignet (s) ou mouvement répétitif des épaules/bras (mouvements réguliers avec certaines pauses ou mouvement des bras semi continu)	mouvements répétitifs n'excédant pas 3 heures au total au cours d'une journée de travail, qui ne sont pas effectués plus d'une heure sans pause et lorsqu'ils et ne sont associés à aucun autre facteur de risque	mouvements répétitifs effectués pendant plus de 4 heures au cours d'une journée de travail normal

Norme NF X 35-119 (valeur de référence en l'absence de contrainte particulière, à laquelle doit être appliquée des coefficients correcteurs en présence d'autres facteurs)

Seuil de contrainte à risque minimum (au delà duquel l'activité répétitive est considérée comme protégeant le plus grand nombre de travailleurs)	**Valeur limite acceptable** (à partir de laquelle le travail entre dans une zone d'activités répétitives à risque nécessitant des mesures de prévention)	**Valeur maximale sous condition** (au-delà de laquelle le travailleur occupe une zone délétère imposant une réduction des contraintes permettant un retour dans la zone acceptable)
40 *actions techniques* par minute	80 *actions techniques* par minute	110 *actions techniques* par minute

INRS, fiche ED 79 (conception et aménagement des postes de travail)

Ordres de grandeur préconisés	- que le même geste ne soit pas répété plus de dix fois par minute - permettre la prise de pauses - de récupération au niveau gestuel < 2 minutes - de détente, de l'ordre de 10 minutes où l'opérateur quitte momentanément son poste

Check-list OSHA (USA)

Critères d'appréciation des facteurs de risque de TMS MS liés à la répétitivité	- mouvements identiques ou comparables effectués à intervalles de quelques secondes. Mouvements ou gestes répétés toutes les 15 secondes ou moins - pas de maîtrise des cadences de travail. Cadence de la machine, travail payé au rendement, surveillance constante ou délais impératifs quotidiens ».

Outil OREGE (INRS)

	Plage de répétitivité					
	Répétitivité faible		**Répétitivité moyenne**		**Répétitivité forte**	
Degré d'intensité des mouve-ments	Main non occupée la plupart du temps ou pas de mouvement régulier	Activité brève entre-coupée par de longues périodes de pauses	Mouvement lent et continu avec pause courte	Mouvement continu et régulier avec pause occasion-nelle	Mouvement continu rapide avec pause peu fréquente	Mouvement continu ou rapide ou rythme continu difficile à maintenir

Échelle 0-100 de la British Standards Institution (évaluation des allures de travail)

0-100 Étalon	Description de l'allure
0	Activité nulle
50	Très lente ; mouvements maladroits et hésitants ; l'exécutant semble être à moitié endormi et ne pas s'intéresser à sa tâche
75	Mesurée, ans hâte, comme celle d'un travailleur non rémunéré aux pièces, sous surveillance appropriée ; paraît lente, mais aucun gaspillage de temps délibéré pendant l'observation
100	Gestes vifs et précis d'un travailleur qualifié moyen rémunéré aux pièces ; les normes prescrites de qualité et de précision sont atteintes sans hésitation
125	Très rapide, l'exécutant fait preuve d'une assurance, d'une dextérité et d'une coordination des mouvements bien supérieure à celle d'un travailleur moyen expérimenté
150	Exceptionnellement rapide ; l'allure demande un effort et une concentration intense et ne pourra vraisemblablement pas être soutenue longtemps ; performance de « virtuose », à laquelle seuls quelques travailleurs remarquables peuvent prétendre

INRS ED 6161 Méthode d'analyse de la charge de travail (caractéristiques temporelles)

	Contrainte à risque minimal (tend à protéger tous les opérateurs)	**Acceptable (tend à protéger le plus grand nombre d'opérateurs)**	**Sous conditions (nécessite des actions de prévention)**	**Inacceptable (impose une réduction urgente des contraintes)**
Nombre d'actions techniques répétées par membre supérieur (fois/mn)	Inférieur ou égal à 10	De plus de 10 à 30	De plus de 30 à 40	Plus de 40

Annexe 2 : Extraits des principaux résultats répétitivité des enquêtes Conditions de travail

Tableau 1 : Tous salariés confondus : forte augmentation du travail répétitif déclaré mais stabilité des séries courtes

	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
1984	17 602	20,1	27,3
1991	18 801	29,6	24,6
1998	19 517	28,7	25,0
2005	22 251	28,0	24,8
2013	22 859	41,2	24,8

Champ : ensemble des salariés ; France métropolitaine.
Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail.

Tableau 2 : Cadres : croissance sensible du travail répétitif déclaré chez les cadres, y compris des séries courtes

Cadres et prof. intellectuelles sup.	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
1984	1739	2,5	_
1991	2121	5,6	12,1
1998	2582	4,7	12,6
2005	3327	4,7	13,3
2013	4417	11,0	18,8

Champ : ensemble des salariés ; France métropolitaine.
Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail

Tableau 3 : professions intermédiaires : forte augmentation du travail répétitif déclaré et, dans une moindre mesure, des séries courtes

Professions intermédiaires (enseignement, santé, public, adm et com. Des entreprises, techniciens, contremaitres…)	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
1984	4071	7,5	13,9
1991	4379	15,7	17,4
1998	4517	14,5	14,8
2005	5778	15,3	22,4
2013	5887	27,1	22,3

Champ : ensemble des salariés ; France métropolitaine.
Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail

Tableau 4 : Employés : très forte augmentation du travail répétitif déclaré mais stabilité des séries courtes

Employés	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
1984	5605	18,4	21,8
1991	6014	32,7	20,4
1998	6607	32,3	24,3
2005	7291	33,3	21,0
2013	7098	53,7	22,8

Champ : ensemble des salariés ; France métropolitaine.
Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail

Tableau 5 : **Ouvriers** (ensemble/qualifiés/non qualifiés) : forte augmentation du du travail répétitif déclaré mais stagnation des séries courtes chez les ouvriers qualifiés et baisse chez les ouvriers non qualifiés

Ouvriers	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
1984	ens. 6187 Q 3634 NQ 2321	**34,7** **26,8** **49,1**	**32,0** **25,9** **36,8**
1991	ens. 6287 Q 4010 NQ 2047	44,4 37,7 57,6	29,8 23,1 38,0
1998	ens. 5812 Q 3913 NQ 1655	46,4 41,0 58,9	28,6 24,1 34,3
2005	ens. 5847 Q 3815 NQ 1810	47,4 41,1 60,5	29,4 26,9 33,1
2013	ens. 5456 Q 3584 NQ 1616	**64,3** **60,7** **72,8**	**29,0** **26,4** **31,6**

Champ : Ensemble des salariés ; France métropolitaine.
Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail

Tableau 6 : Le travail répétitif en 2013 selon le secteur d'activité : forte représentation du caractère répétitif du travail dans les déclarations, dans des secteurs très divers

Ouvriers	Effectifs (en milliers)	% de salariés qui déclarent que leur travail est répétitif	% Parmi eux, de salariés pour qui chaque série de gestes dure moins d'une minute
Agriculture, sylviculture et pêche	249	49,8	43,6
Fabrication de matériels de transport	442	43,1	43,2
Fabrication d'autres produits industriels	1614	46,4	28,3
construction	1478	45,1	20,7
Transports et entreposage	1322	52,9	26,6
Activités financières et d'assurance	823	23,4	21,0
Adm. publique, enseignement, santé et social	7034	37,1	16,7
Autres activités de services	1612	41,2	24,8

Source : DARES-DREES-DGAFP-INSEE, enquêtes Conditions de travail.

Annexe 3 : Part des TMS dans les incapacités permanentes (IP) attribuées en 2014

N° de tableau		Nb de victimes 1er règlement	Nb de victimes ayant une IP
57	Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail	36 779	15 085
69	Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes	130	99
79	Lésions chroniques du ménisque	486	240
97	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises par le corps entier	462	298
98	Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par les manutentions manuelles de charges lourdes	2 995	2 048
		Total TMS 2014 : 45079	**Nbre de victimes : 17 7700**
		Part TMS sur total MP : 86.4 %	**Part TMS sur total IP : 77,5 %**

Source : CNAM-TS / Direction des risques professionnels

Figure 93

Répartition des nouvelles victimes de TMS par sexe et âge en 2014

Source : Rapport de gestion 2014 de l'Assurance maladie Risques Professionnels

Annexe 4 : Schématisation du rôle de la vitesse dans les risques associés au travail répétitif

En retenant l'idée que la répétitivité se caractérise essentiellement par la combinaison de l'allure et de l'effort sollicitant de mêmes articulations ou segments corporels, la bibliographie met en évidence un risque d'apparition de TMS des membres supérieurs qui peut être schématisé comme suit :

	Allure faible ou modérée	**Allure importante**
Effort faible ou modéré	Pas de risque ou risque faible	Risque avéré (Rythme de travail)
Effort important	Risque avéré (contraintes physiques)	Risque avéré (rythme de travail+contraintes physiques