



## Vibrations et mal de dos

## L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressants l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

## Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité.

Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de deux ans et d'une amende de 150 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

# Vibrations et mal de dos

Guide des bonnes pratiques  
en application du décret « Vibrations »

## **Auteurs**

### **Membres du groupe de travail CRAM-INRS**

**INRS** : Patrice Donati, Jean-Pierre Galmiche, Yaël Ganem, Alain Lebrech

### **Centre de mesure physique :**

CRAM Clermont-Ferrand : Christian Garnier, Jean-Xavier Tisserand

CRAM Lille : Thierry Becker

CRAM Limoges : Philippe Cros

CRAM Montpellier : Marie-Claude Mériguet

CRAM Nancy : Éric Caruel

CRAM Orléans : Philippe Boisorieux

CRAM Paris : Frédéric Maître

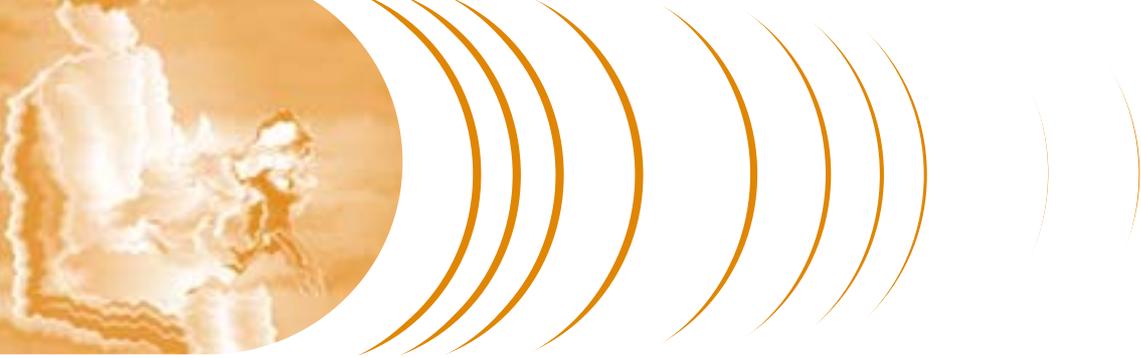
CRAM Rennes : Christian Lebreton

CRAM Toulouse : Rémy Perrais

# SOMMAIRE

	<b>1. Contenu du guide</b>	<b>4</b>
	<b>2. Évaluation des risques vibratoires</b>	<b>6</b>
	2.1. Identification des risques	6
	2.2. Évaluation de l'exposition quotidienne A(8)	6
	2.3. Exemples d'utilisation de la méthode simplifiée	12
	<b>3. Réduction du risque vibratoire</b>	<b>14</b>
	3.1. Élaboration d'une stratégie de maîtrise du risque	14
	3.2. Maîtrise des risques	14
	3.3. Suivi et réévaluation des vibrations	19
	<b>4. Suivi médical</b>	<b>20</b>
	4.1. Quand un suivi médical est-il nécessaire ?	20
	4.2. Où est consigné l'avis médical ?	20
	4.3. Que faire si l'on détecte une pathologie ?	20
	<b>Annexe A. Risques pour la santé : signes et symptômes</b>	<b>22</b>
	<b>Annexe B. Résumé des dispositions définies par le décret 2005-746 du 4 juillet 2005</b>	<b>24</b>
	<b>Annexe C. Mesure des vibrations</b>	<b>25</b>
	<b>Annexe D. Méthode complète de l'estimation de l'exposition quotidienne aux vibrations A(8)</b>	<b>26</b>
	<b>Annexe E. Exemple de fiche d'exposition vibratoire à un poste de travail</b>	<b>27</b>
	<b>Annexe F. Éléments de prévention médicale</b>	<b>28</b>





# 1. CONTENU DU GUIDE

➤ **Les opérateurs d'engins mobiles sont exposés à des secousses, des chocs et des vibrations transmises à l'ensemble du corps par le siège ou la plate-forme sur laquelle ils se tiennent debout. Les vibrations mécaniques élevées, transmises régulièrement à l'ensemble du corps des opérateurs de certains engins mobiles, peuvent entraîner à long terme des risques pour la santé et la sécurité des salariés, notamment des lombalgies et des microtraumatismes de la colonne vertébrale (voir annexe A).**

Ce guide de bonnes pratiques est destiné en particulier à réduire ce risque de lombalgie en aidant les entreprises à appliquer le décret 2005-746, relatif aux exigences minimales d'hygiène et de sécurité pour l'exposition des travailleurs aux risques résultant d'agents physiques (vibrations). Il définit les méthodologies pour déterminer et évaluer l'exposition aux vibrations, faciliter le choix et l'utilisation des équipements de travail moins vibrants, optimiser les méthodes et l'application des mesures techniques et/ou organisationnelles de protection, sur la base d'une analyse préalable des risques.

Ce guide doit être lu conjointement au décret 2005-746 du 4 juillet 2005 et aux arrêtés associés des 6 juillet 2005 et 4 mai 2007 sur les vibrations qui transposent les exigences de la directive européenne « Vibration » (2002/44/EC du 25 juin 2002) (1).

Le décret précise les obligations de l'employeur pour évaluer et réduire les risques résultant de l'exposition aux vibrations globales du corps (2) (les responsabilités qui découlent de ces obligations sont résumées dans l'annexe B). Il définit deux

valeurs d'exposition journalière rapportée à une période de référence de huit heures. La première de 0,5 m/s<sup>2</sup> déclenche l'action de prévention et impose aux employeurs de contrôler les risques de vibrations globales du corps chez leurs travailleurs. La seconde de 1,15 m/s<sup>2</sup> correspond à la valeur limite d'exposition journalière au-dessus de laquelle les travailleurs (3) ne doivent pas être exposés. Il concerne essentiellement les machines ou engins mobiles et certaines machines fixes, même si pour ces dernières la valeur d'exposition est en règle générale inférieure à la valeur d'action. La structure de ce guide pour conduire une démarche de prévention est présentée **figure 1**.

(1) La directive sur les vibrations découle de la directive cadre (directive 89/391/EEC du 12 juin 1989) relative à l'introduction de mesures visant à promouvoir des améliorations dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité des employés pendant le travail.

(2) Le décret concerne aussi l'exposition aux vibrations transmises à la main et au bras. Cet aspect est traité dans un guide de bonnes pratiques édité par l'INRS, à paraître.

(3) Une période transitoire de cinq ans à partir du 6 juillet 2005 (plus quatre années supplémentaires pour les machines agricoles et forestières) concerne les machines livrées avant le 6 juillet 2007 pour lesquelles la valeur limite d'exposition ne peut pas être respectée (tenant compte de tous les moyens techniques et organisationnels pour contrôler le risque). Voir arrêté du 4 mai 2007 (JO du 10 mai) déterminant les catégories d'équipements de travail susceptibles de ne pas permettre de respecter les valeurs limites d'exposition fixées au I de l'article R. 231-119 du code du travail.

FIGURE 1



Figure 1. Démarche de prévention.



## 2. ÉVALUATION DES RISQUES VIBRATOIRES

➤ **L'objectif de l'évaluation des risques liés aux vibrations transmises à l'ensemble du corps est de permettre à l'entreprise de prendre des décisions efficaces pour empêcher ou maîtriser correctement l'exposition vibratoire. Le plus souvent, l'évaluation pourra se faire sans avoir besoin de réaliser des mesures ou d'avoir des connaissances détaillées sur l'évaluation des expositions.**

Les étapes de l'évaluation des risques sont :

- ▶▶▶ l'identification des risques,
- ▶▶▶ l'évaluation de l'exposition vibratoire quotidienne A(8) et la comparaison aux valeurs seuils fixées par le décret.

### 2.1. Identification des risques

Le point de départ de l'évaluation des risques consiste à identifier les machines mobiles (engins de chantier, forestiers, agricoles, véhicules industriels...) et les équipements (concasseurs, plates-formes vibrantes à béton par exemple) exposant les travailleurs à des vibrations globales du corps. **L'encadré 1** liste les questions principales que doit se poser l'employeur pour identifier les risques vibratoires dans son entreprise.

Outre les vibrations, d'autres paramètres d'ergonomie peuvent contribuer aux douleurs dorsales (**voir annexe A**), notamment :

- ▶ posture contraignante pendant la conduite ou l'utilisation d'un engin,
- ▶ position assise prolongée, sans pouvoir changer de position,
- ▶ mauvaise visibilité des opérations, en particulier vers l'arrière, obligeant à s'étirer ou se contorsionner pour disposer d'une vision adéquate,
- ▶ levage ou transport manuel de charges lourdes ou encombrantes,
- ▶ montée ou descente répétée dans une cabine difficile d'accès.

### 2.2. Évaluation de l'exposition quotidienne A(8)

L'exposition vibratoire journalière des salariés dépend à la fois de l'émission des vibrations et de la durée réelle quotidienne (T) d'exposition. L'émission vibratoire est caractérisée par l'accélération équivalente ( $a_{eq}$  exprimée en  $m/s^2$ ). Il convient donc d'estimer pour chaque poste de travail, la valeur de ces deux grandeurs et d'en déduire par calcul la valeur de l'exposition quotidienne A(8). Les valeurs d'exposition déterminées sont à comparer aux valeurs d'action et limite fixées par le décret (respectivement 0,5 et 1,15  $m/s^2$ ).

Dans de nombreux cas, il n'est pas nécessaire de mesurer directement les amplitudes des vibrations, comme le montre les paragraphes ci-après qui illustrent une méthode simplifiée d'estimation du A(8). Néanmoins l'exposition aux vibrations dépend de nombreux paramètres. Il peut donc s'avérer nécessaire de confirmer l'évaluation initiale des risques en procédant à des mesures d'amplitude. Les mesures d'évaluation peuvent être effectuées par l'entreprise ou par un consultant spécialisé (4).

---

(4) Si les mesures sont réalisées sur mise en demeure de l'Inspection du travail, l'organisme correspondant devra être accrédité par le COFRAC qui édite une liste sur son site. Recherche par le mot-clé « vibration » (mesurage de l'exposition aux vibrations en milieu de travail).

## EXEMPLE DE QUESTIONS POUR L'IDENTIFICATION DES RISQUES

**Le fabricant de la machine met-il en garde contre un risque de vibrations transmises à l'ensemble du corps ?**

Le fabricant doit avertir l'utilisateur dans le manuel d'instruction des risques vibratoires.

**Les machines sont-elles utilisées selon l'usage prévu par le fabricant ?**

On peut se référer au manuel d'instruction du fabricant. Par exemple, il est déconseillé d'employer un chariot élévateur équipé de petites roues avec bandage dans une cour extérieure n'ayant pas un revêtement lisse.

**Les machines circulent-elles sur des sols ou des terrains accidentés ?**

Des surfaces irrégulières transmettent des niveaux vibratoires élevés aux conducteurs de véhicules, tels que tracteurs, chariots de chantier, tombereaux... Les vibrations transmises sont importantes si les surfaces de roulement sont mal entretenues, même dans le cas des engins de chantier.

**Les machines sont-elles adaptées à l'état de la chaussée ?**

Certains engins industriels n'ont pas de suspension et sont

équipés de pneumatiques pleins, afin de leur apporter la stabilité nécessaire à la sécurité. La moindre irrégularité de surface (joint de dilatation, seuil de porte...) entraîne des niveaux élevés de vibrations. Par exemple: chariots à bandage plein utilisés en extérieur, transpalettes entrant dans des camions...

**Le siège fonctionne-t-il correctement et est-il réglé par le conducteur ?**

La durée de vie d'un siège est inférieure à celle du véhicule. Le constat de suspensions bloquées, de réglages cassés... démontre le défaut d'entretien, la nécessité d'un remplacement par un siège équivalent adapté et d'une formation aux réglages, en particulier ceux de la suspension.

**L'opérateur utilise-t-il une ou plusieurs machines pendant plusieurs heures par jour ?**

Les paramètres qui induisent l'exposition journalière d'une personne aux vibrations sont l'amplitude (niveau) et la durée pendant laquelle la personne est exposée.

**L'opérateur est-il exposé à des chocs (ou des secousses) ?**

Un des plus grands risques liés aux vibrations provient des

chocs qui peuvent apparaître sur des surfaces de roulement dégradées. Par exemple, on constate le talonnement du siège sur des tombereaux conduits rapidement sur des pistes mal entretenues.

**L'opérateur doit-il adopter des postures contraignantes ? L'opérateur doit-il effectuer des tâches de manutention manuelles ?**

Le mauvais agencement d'une cabine ou une mauvaise visibilité obligent le conducteur à adopter des postures contraignantes. Le port de charges lourdes répétées peut également entraîner des pathologies dorsales. Vibrations, mauvaises postures et/ou manutention manuelle sont des cofacteurs du mal de dos.

**L'opérateur ressent-il des secousses et se plaint-il de mal de dos ?**

**Le médecin du travail rapporte-t-il des problèmes dorsaux chez l'opérateur ?**

Les plaintes pour mal de dos révèlent la nécessité de traiter les risques ergonomiques et les expositions aux vibrations.

Dans tous les cas, il est important que la personne procédant aux mesures dispose de compétences et d'une expérience suffisante (**figure 2**). Pour en savoir plus, on se reportera à **l'annexe C**.

### 2.2.1. Estimation de l'émission vibratoire ou accélération équivalente $a_{eq}$

Les principaux paramètres influant sur l'émission des vibrations sont notamment :

- ▶ la famille de machine (exemple: chariot élévateur),
- ▶ le modèle (exemple: tonnage, puissance ou taille),
- ▶ les équipements antivibratoires (exemple: système de suspension, cabine suspendue, siège),
- ▶ les tâches effectuées,
- ▶ la vitesse de déplacement,
- ▶ le type et l'état du terrain sur lequel la machine travaille ou circule,
- ▶ l'expérience de l'opérateur...

Pour estimer l'émission vibratoire des différentes machines utilisées, l'employeur peut avoir recours :

- ▶ aux valeurs fournies dans ce document,
- ▶ à des bases de données,
- ▶ aux déclarations des fabricants,
- ▶ à des mesures de vibrations (**voir annexes C et D**).

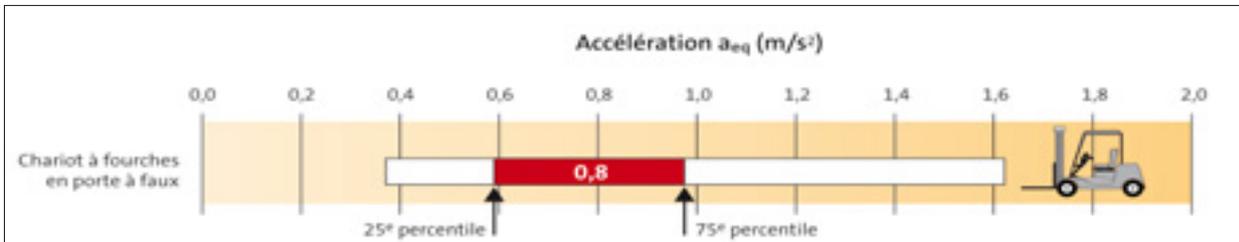
### Estimation de l'émission vibratoire à l'aide des figures 4 et 5

Ces figures (voir pages suivantes) donnent la gamme des émissions vibratoires (accélération équivalente,  $a_{eq}$ ) pour les familles de machines mobiles les plus courantes mesurées en situation réelle. À défaut d'information spécifique, elles serviront à réaliser une estimation rapide et simple de l'exposition vibratoire en choisissant la valeur moyenne correspondant au véhicule à estimer.

Outre la valeur moyenne, les figures 4 et 5 présentent les valeurs correspondant au quart des mesures les plus faibles (25<sup>e</sup> percentile) et les plus fortes (75<sup>e</sup> percentile). Si le véhicule à évaluer est utilisé dans des conditions vibratoires très favorables (véhicule équipé avec des systèmes antivibratoires correctement réglés et entretenus, roulement à faible vitesse sur un sol régulier, opérateur bien formé...), on pourra sélectionner la valeur correspondant au 25<sup>e</sup> percentile. Réciproquement, si les conditions d'emploi de l'engin sont sévères, on retiendra la valeur correspondant au 75<sup>e</sup> percentile (**voir figure 3**).



**Figure 2.**  
Des appareils de mesure de plus en plus simples à utiliser.



**Figure 3.**

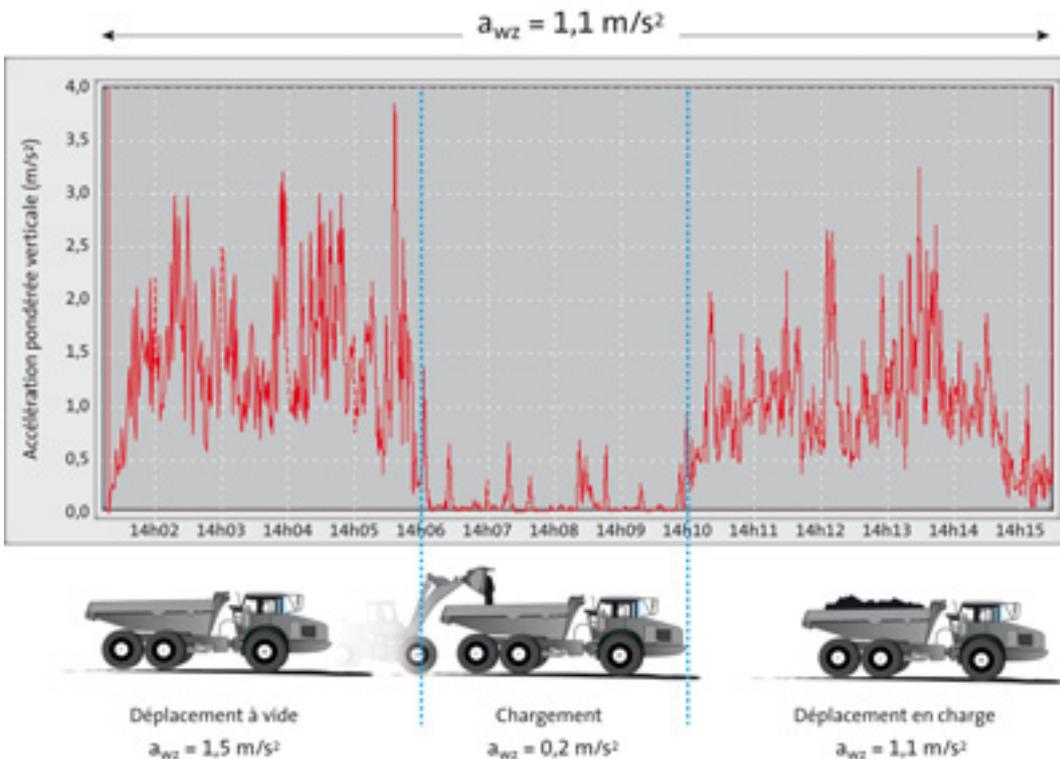
Exemple : la valeur moyenne d'accélération équivalente sur un chariot élévateur à fourches en porte-à-faux est de 0,8 m/s<sup>2</sup> quand il est en roulement. Si ce chariot est utilisé à l'extérieur sur une route présentant des irrégularités et que le siège est mal suspendu ou non réglé, il est probable que la valeur de l'accélération équivalente soit proche de 1 m/s<sup>2</sup> ; par contre, si ce véhicule roule en intérieur, sur un sol lisse et est équipé avec un siège adapté et correctement réglé, la valeur vibratoire sera certainement inférieure à 0,6 m/s<sup>2</sup>.

### Estimation de l'émission vibratoire à l'aide de bases de données

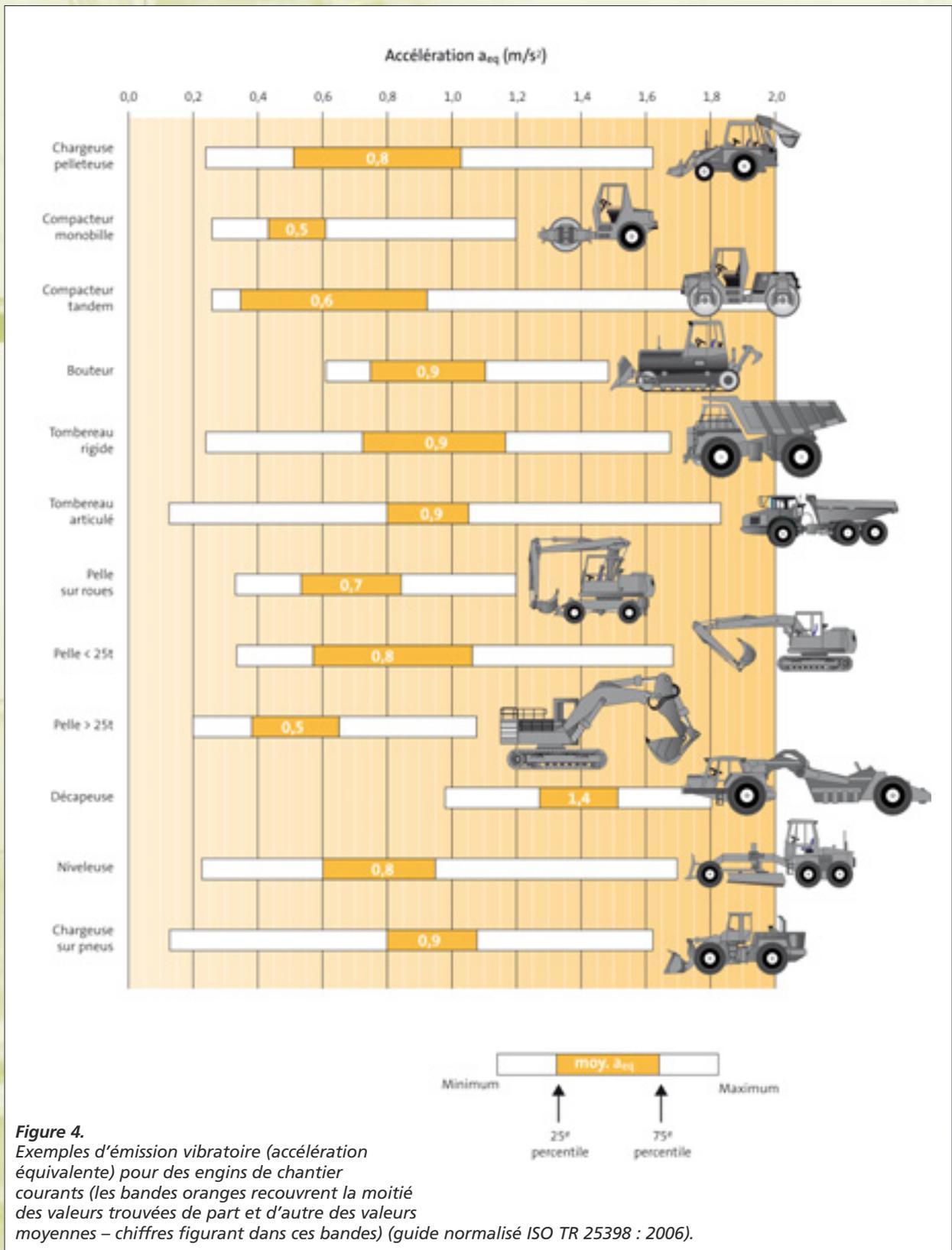
Le guide normalisé ISO TR 25398 : 2006 fournit les valeurs d'émission vibratoire en fonction des tâches principales pour chaque famille d'engin de chantier. Plusieurs fabricants d'engins ont édité des brochures résumant ce document (*figure 3 bis*).

Le site internet référencé ci-dessous (en langue allemande) contient des valeurs d'émission mesurées « en usage réel » pour différentes machines ainsi que certaines des valeurs déclarées par les fabricants obtenus suivant un code d'essai :

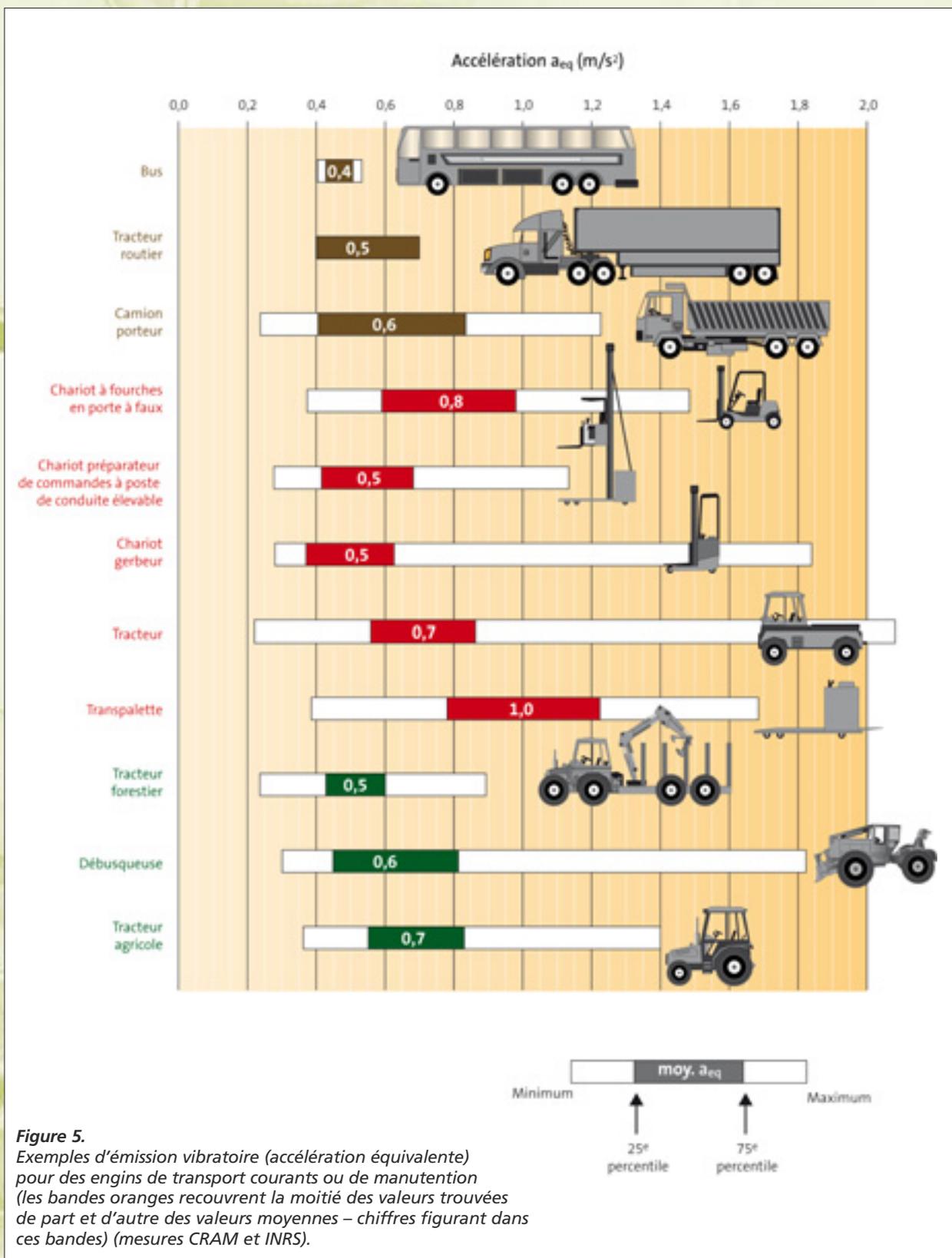
[http://www.las-bb.de/karlal/index\\_.htm](http://www.las-bb.de/karlal/index_.htm)



**Figure 3 bis.** Pour un engin, l'amplitude de la vibration est fonction de la tâche à effectuer.



**Figure 4.** Exemples d'émission vibratoire (accélération équivalente) pour des engins de chantier courants (les bandes oranges recouvrent la moitié des valeurs trouvées de part et d'autre des valeurs moyennes – chiffres figurant dans ces bandes) (guide normalisé ISO TR 25398 : 2006).



## Estimation de l'émission vibratoire à l'aide des déclarations des valeurs de vibrations fournies par les fabricants

La directive « Machines » 98/37/EC définit les exigences essentielles en matière d'hygiène et de sécurité pour les machines commercialisées dans l'UE, notamment des exigences spécifiques au problème des vibrations. Elle exige entre autre des fabricants, importateurs et fournisseurs de machines, de fournir des informations sur les risques vibratoires, ainsi que des valeurs de vibrations émises par les machines mobiles à l'ensemble du corps. Ces valeurs d'émission vibratoire doivent figurer dans les notices d'instructions des machines ainsi que la référence du code d'essai européen harmonisé s'il existe, qui a servi pour la déclaration ou à défaut la méthode d'évaluation qui a servi au fabricant.

À ce jour, les seuls codes d'essai spécifiques existants s'appliquent aux chariots élévateurs industriels (NF EN 13059: 2002) et aéroportuaires (NF EN 1915-3: 2005). Ces valeurs fournies par les fabricants facilitent la comparaison entre chariots. Elles correspondent au niveau vibratoire selon l'axe vertical et sont obtenues en roulement lors du passage d'obstacles relativement sévères pour ce type d'engin.

### Attention !

Les valeurs déclarées par les fabricants des autres machines ne reposent pas sur un code d'essai. Elles ne sont que des valeurs indicatives pour faciliter les comparaisons entre machines et généralement sous-estiment les valeurs d'émission en situation réelle.

### EN 1032: 2003

Vibrations mécaniques. Tests des machines mobiles afin de déterminer la valeur des vibrations émises.

## 2.2.2. Détermination de la durée d'exposition

Pour évaluer l'exposition aux vibrations, l'employeur devra déterminer, pour les différents véhicules utilisés, les durées journalières totales pendant lesquelles les opérateurs sont réellement exposés.

La durée réelle quotidienne prend en compte uniquement les périodes pendant lesquelles l'opérateur est soumis aux vibrations et exclut les phases non vibrantes (**figure 6**).

Ainsi, dans le cas d'un chariot, la durée réelle correspondra aux phases de roulement et exclura les phases d'attente, même si le moteur du véhicule tourne, car l'accélération équivalente est très faible durant cette phase.

De même, dans le cas d'une pelle hydraulique, la durée réelle sera constituée des phases de roulement, d'excavation et de chargement et exclura les temps d'attente entre deux chargements.

## 2.2.3. Calcul de l'exposition quotidienne aux vibrations

L'exposition journalière  $A(8)$  se calcule à partir de l'émission vibratoire (ou accélération équivalente  $a_{eq}$ ) et de la durée réelle ( $T$ ) d'exposition selon la formule :

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{8} a_{eq}^2 T}$$

Pour calculer le  $A(8)$  à un poste de travail, l'employeur peut avoir recours à trois méthodes alternatives :

a) un calculateur accessible sur internet, par exemple sur les sites :

<http://www.inrs.fr>

[http://www.body-vibration.eu/fr/calculator\\_gen\\_fr.aspx](http://www.body-vibration.eu/fr/calculator_gen_fr.aspx)

<http://www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wbv.xls>

b) une méthode « simplifiée » présentée dans ce paragraphe (**figure 7, pages suivantes**).

c) une méthode « complète » présentée en **annexe D**.

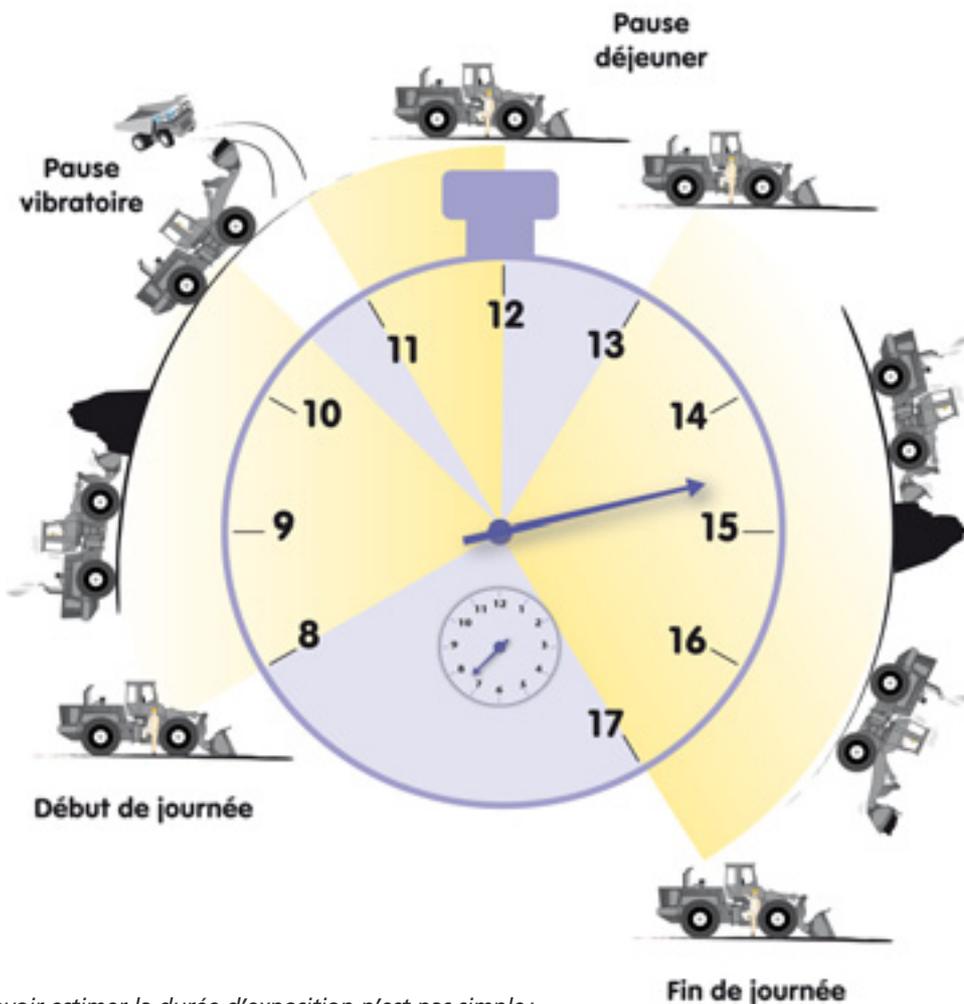


Figure 6. Savoir estimer la durée d'exposition n'est pas simple: dans cet exemple, la durée totale d'exposition est de 7h30.

Les différentes étapes de la méthode simplifiée sont :

**ÉTAPE 1 :** pour chaque machine, relever sur les figures 4 et 5 les accélérations équivalentes correspondantes nécessaires.

**ÉTAPE 2 :** pour chaque machine, déterminer les durées réelles d'exposition quotidienne.

**ÉTAPE 3 :** pour chaque machine, à l'aide de la figure 7, déterminer le nombre de « points d'exposition » correspondant au couple « accélération équivalente-durée ».

**ÉTAPE 4 :** sommer les scores obtenus pour l'ensemble des machines.

**ÉTAPE 5 :** la couleur de la case correspondante renseigne sur le risque vibratoire: en vert,  $A(8)$  inférieure à la valeur déclenchant l'action fixée par le décret vibration; en rouge,  $A(8)$  supérieure à la valeur limite.

*La valeur de  $A(8)$  se déduit en reportant la somme des scores sur la colonne des « 8 heures » de la figure 7. Cette valeur est comparée aux valeurs déclenchant l'action ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) et limite ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) d'exposition journalière.*



2	100	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	2000
1.9	90	181	361	542	722	903	1083	1264	1444	1805
1.8	81	162	324	486	648	810	972	1134	1296	1620
1.7	72	145	289	434	578	723	867	1012	1156	1445
1.6	64	128	256	384	512	640	768	896	1024	1280
1.5	56	113	225	338	450	563	675	788	900	1125
1.4	49	98	196	294	392	490	588	686	784	980
1.3	42	85	169	254	338	423	507	592	676	845
1.2	36	72	144	216	288	360	432	504	576	720
1.15	33	66	132	198	265	331	397	463	529	661
1.1	30	61	121	182	242	303	363	424	484	605
1	25	50	100	150	200	250	300	350	400	500
0.9	20	41	81	122	162	203	243	284	324	405
0.8	16	32	64	96	128	160	192	224	256	320
0.7	12	25	49	74	98	123	147	172	196	245
0.6	9	18	36	54	72	90	108	126	144	180
0.5	6	13	25	38	50	63	75	88	100	125
0.4	4	8	16	24	32	40	48	56	64	80
0.3	2	5	9	14	18	23	27	32	36	45
0.2	1	2	4	6	8	10	12	14	16	20
	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	10

Durée réelle d'exposition (h)

Figure 7 Graphe pour estimer l'exposition journalière A(8).

**Remarque**

L'ensemble des résultats peut être présenté sur une fiche résumant les conditions d'exposition aux vibrations pour un poste donné (un exemple de présentation est proposé en annexe E).

La méthode complète, tenant compte des valeurs d'émission selon les différentes directions de la vibration, est présentée en annexe D.

### 2.3. Exemples d'utilisation de la méthode simplifiée

Au cours d'une journée de travail, plusieurs types d'exposition peuvent se rencontrer.

#### Simple exposition

L'opérateur conduit une seule machine avec laquelle il effectue une tâche ou un cycle de travail donné. C'est le cas le plus simple et le plus fréquent : chariot élévateur déplaçant des palettes, tracteur routier effectuant un parcours, chargeuse réalisant de la reprise au tas..

#### Exemple

Prenons le cas d'un chariot élévateur à fourches en porte à faux. La valeur moyenne de l'accélération équivalente relevée sur la **figure 5** pour ce type de machine est de  $0,8 \text{ m/s}^2$ . L'exposition aux vibrations de basse fréquence ne se rencontre que lorsque le véhicule se déplace. Si la durée correspondante est de 2 heures par jour, on trouve sur la **figure 7** le nombre de « points d'exposition »

0.9	10	20	41	81	122
0.8	8	16	32	64	96
0.7	6	12	25	49	74
0.6	5	9	18	36	54
0.5	3	6	13	25	38
0.4	2	4	8	16	24
0.3	1	2	5	9	14
0.2	1	1	2	4	6
	0.25	0.5	1	2	3

Accélération  $a_{eq}$  ( $m/s^2$ )

Temps d'exposition (heures)

0.6	5	9	108	144
0.5	3	6	75	100
0.4	2	4	48	64
0.3	1	2	27	36
0.2	1	1	12	16
	0.25	0.5	6	8

Accélération A(8) ( $m/s^2$ )

Temps d'exposition (heures)

correspondant égal à 64 (voir ci-dessus) Il s'agit d'une case verte signifiant que l'on est en dessous du seuil d'action.

La même **figure 7** permet aussi le calcul de la valeur de A(8), égale à 0,4  $m/s^2$

### Multi-exposition

L'opérateur conduit deux ou plusieurs machines différentes. Par exemple, un chauffeur de livraison passe chaque jour 1 heure à charger son camion avec un petit chariot élévateur, puis 6 heures à conduire le camion.

L'opérateur conduit une seule machine mais est amené à réaliser des tâches différentes sur le plan vibratoire au cours d'une même journée. Par exemple, un chariot élévateur est utilisé le matin dans un entrepôt avec un sol de bonne qualité et l'après-midi en extérieur sur une voie moyennement entretenue.

### Exemple

Un chauffeur de livraison passe chaque jour une heure à charger son camion avec un petit chariot élévateur, puis 6 heures à conduire le camion.

**ÉTAPE 1:** les valeurs d'accélération équivalente sur le siège sont d'après la **figure 5**

> chariot élévateur 0,8  $m/s^2$ ,

> camion de livraison 0,5  $m/s^2$

**ÉTAPE 2:** les durées d'exposition réelles sont respectivement de 1 et 6 heures

**ÉTAPE 3:** le nombre de points par engin se déduit de la **figure 7**

> chariot élévateur 32,

> camion de livraison 75

**ÉTAPE 4:** somme de points = 107

**ÉTAPE 5:** la case correspondante la plus proche de 107 est la case 100 (voir ci-dessous). Cette case de la **figure 7** est orange. Nous sommes donc au-dessus du seuil où des actions seront à prendre.

Note

Le score de 107 correspond d'après la figure 7 sur la colonne des 8 heures à un A(8) supérieur à 0,5  $m/s^2$ .

0.9	10	20	41	81
0.8	8	16	32	64
0.7	6	12	25	49
0.6	5	9	18	36
0.5	3	6	13	25
0.4	2	4	8	16
0.3	1	2	5	9
0.2	1	1	2	4
	0.25	0.5	1	2

Accélération  $a_{eq}$  ( $m/s^2$ )

Temps d'exposition (heures)

0.7	6	12	25	123	147
0.6	5	9	18	90	108
0.5	3	6	13	63	75
0.4	2	4	8	40	48
0.3	1	2	5	23	27
0.2	1	1	2	10	12
	0.25	0.5	1	5	6

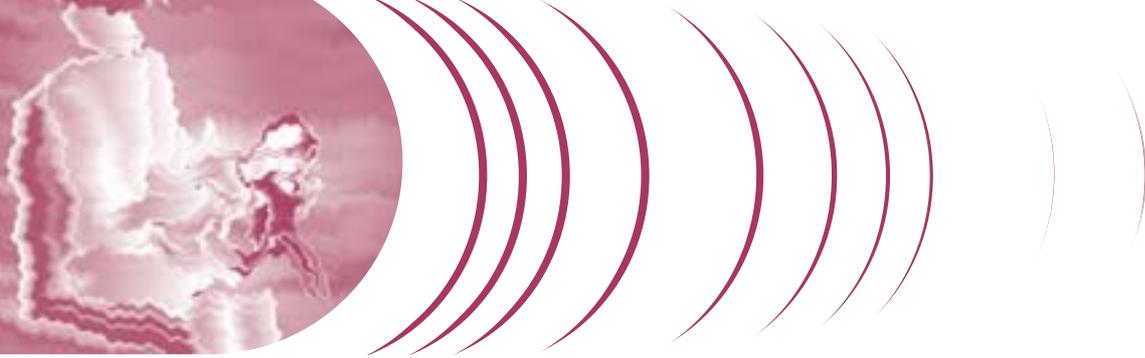
Accélération  $a_{eq}$  ( $m/s^2$ )

Temps d'exposition (heures)

0.6	5	9	108	144
0.5	3	6	75	107
0.4	2	4	48	64
0.3	1	2	27	36
0.2	1	1	12	16
	0.25	0.5	6	8

Accélération A(8) ( $m/s^2$ )

Temps d'exposition (heures)



## 3. RÉDUCTION DU RISQUE VIBRATOIRE

➤ ***Pour maîtriser les risques, l'employeur doit supprimer ou réduire l'exposition aux vibrations. Il peut également entreprendre des actions préventives qui réduisent la probabilité de développer ou d'aggraver des pathologies. Ce chapitre examine l'ingénierie, le management et les autres méthodes à considérer pour élaborer des actions de maîtrise du risque (figure 8).***

### 3.1. Élaboration d'une stratégie de maîtrise du risque

L'évaluation des risques doit permettre d'identifier les méthodes de maîtrise de l'exposition à partir de la hiérarchisation des principales sources de vibration. Les principales étapes de ce processus sont :

- ▶ identifier les situations à risques (vibrations et chocs),
- ▶ estimer l'exposition quotidienne A(8),
- ▶ comparer le A(8) aux valeurs limites,
- ▶ déduire les principales sources vibratoires,
- ▶ classer ces sources dans l'ordre de leur contribution au risque,
- ▶ hiérarchiser les solutions potentielles en termes de faisabilité et de coût, élaborer un « plan d'action » et son suivi,
- ▶ définir les responsabilités du management et allouer des ressources adéquates,
- ▶ informer et former les utilisateurs,
- ▶ suivre l'avancement du plan d'action,
- ▶ évaluer l'efficacité des solutions adoptées,
- ▶ maintenir cette efficacité dans le temps.

La maîtrise des risques sera réussie si elle repose sur l'implication des opérateurs.

*Note*

*Même si les valeurs d'exposition quotidienne sont inférieures à la valeur d'action, l'employeur doit considérer les situations de travail pour lesquelles les opérateurs montrent des signes de développement d'une pathologie.*

### 3.2. Maîtrise des risques

#### 3.2.1. Utilisation d'autres méthodes de travail

Il est parfois possible d'employer d'autres méthodes de travail pour supprimer ou réduire l'exposition à des vibrations, par exemple en transportant des matériels ou palettes sur un convoyeur plutôt qu'avec des machines mobiles, en favorisant l'utilisation de matériel télécommandé...

#### 3.2.2. Choix des équipements

L'employeur doit vérifier que les équipements choisis ou alloués permettent aux opérateurs de remplir leurs tâches efficacement. Un équipement inadapté (capacité insuffisante par exemple) ralentira le travail et exposera les opérateurs à des vibrations plus longtemps que nécessaire.

Il convient de choisir des machines dont la cabine et les commandes sont agencées de telle manière que l'opérateur conserve dans le temps une posture droite et confortable.

Lorsqu'ils sont correctement choisis (nature, diamètre...), les pneumatiques peuvent absorber en partie les vibrations résultant d'un sol présentant de petites irrégularités; toutefois ils n'absorberont pas les grosses bosses et les nids de poule. Sur un sol ondulé, des pneus souples risquent d'amplifier les mouvements verticaux du véhicule.

Pour les conducteurs amenés à monter et descendre fréquemment de leur engin, la mise en place de marches, d'une assise tournante et de poignées sur le côté du véhicule contribuent à faciliter ces montées et descentes et limitent le risque de pathologie dorsale.

### 3.2.3. Démarche d'achat ou de location

Outre les exigences d'exploitation, l'acheteur ou le locataire doit inclure dans son cahier des charges des exigences concernant les paramètres d'émissions vibratoires, les caractéristiques des sièges, les facteurs ergonomiques (montée/descente, visibilité du conducteur par exemple).

Tout constructeur ou importateur proposant des machines en vue d'une utilisation en Europe doit respecter la directive « Machines » (directive 98/37/CE). Ce respect est matérialisé par le mar-

quage CE et la déclaration de conformité (ou certificat de conformité dans le cas de l'achat d'une machine d'occasion). Selon cette directive, les machines doivent être conçues et construites de façon telle, que les risques résultant des vibrations émises par les machines soient réduits au niveau le plus faible, prenant en compte les progrès techniques et la disponibilité des moyens pour réduire les vibrations, si possible à la source.

Ainsi, le fournisseur doit informer l'utilisateur des risques éventuels présentés par la machine. Ces informations doivent être contenues dans la notice d'instruction qui doit mentionner pour les vibrations:

- ▶ les valeurs d'émissions vibratoires,
- ▶ les conditions d'évaluation (code d'essai normalisé ou spécifique au fabricant) (voir § 2.2.1),
- ▶ les conditions dans lesquelles la machine peut générer des expositions à des vibrations supérieures à la valeur d'action ou la valeur limite d'exposition,
- ▶ les informations à donner aux conducteurs et à l'équipe de maintenance pour limiter les expositions aux vibrations,

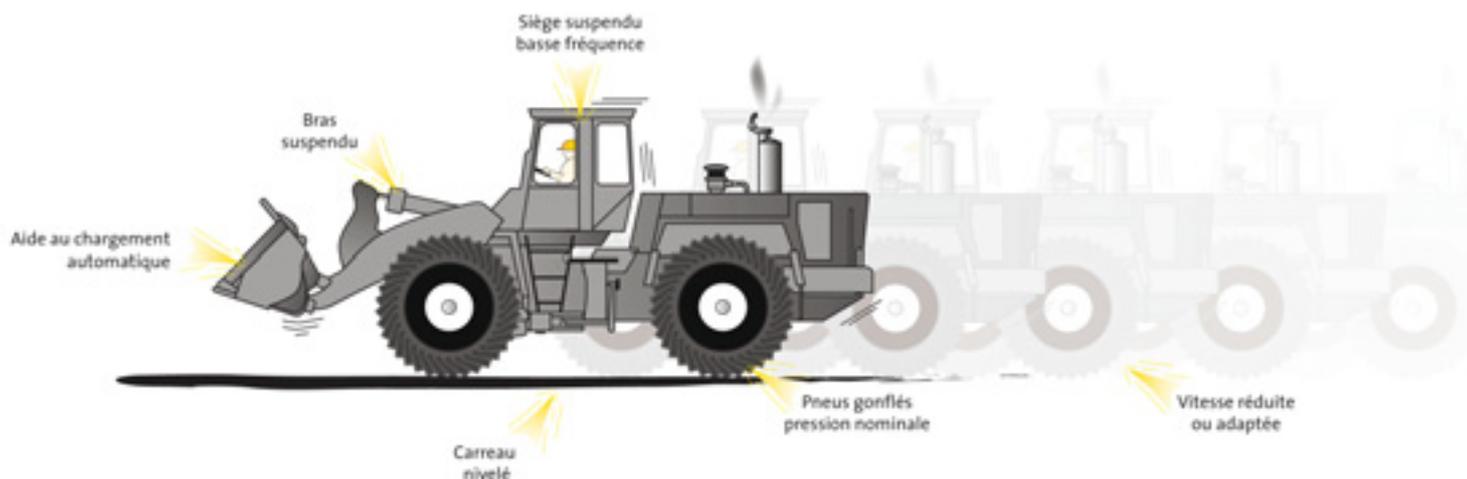
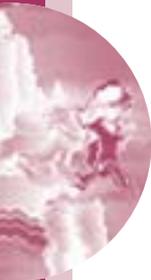


Figure 8. La réduction des vibrations est l'affaire de tous: du fabricant, de l'employeur et de l'opérateur.



- ▶ les opérations pour maintenir la machine en bon état,
- ▶ des informations montrant que le siège du véhicule réduit l'exposition vibratoire au plus faible niveau techniquement possible (voir § 3.2.4),
- ▶ les options disponibles ou recommandées pour maîtriser les vibrations (cabine suspendue pour les camions et les tracteurs, sièges à suspension...).

L'acheteur devra transmettre ces informations aux utilisateurs et au personnel de maintenance.

**Attention !**  
*Dans le cas des machines mobiles, la directive « Machines » exige que les fabricants ou les distributeurs fournissent dans la notice d'instruction : la valeur efficace de l'accélération pondérée (voir annexe C), à laquelle le corps est soumis si elle excède 0,5 m/s<sup>2</sup>. Dans le cas contraire, le fait d'être « inférieure à 0,5 m/s<sup>2</sup> » doit être mentionné.*

### 3.2.4. Sièges et poste de travail

La directive « Machines » demande que les fabricants équipent leurs machines avec un siège conçu pour réduire les vibrations transmises au conducteur au plus faible niveau techniquement réalisable. Ils doivent fournir des informations sur ce siège. La solution la plus efficace consiste à choisir un siège à suspension (mécanique ou pneumatique). À chaque famille de machine correspond une norme de code d'essais de siège que le fabricant doit respecter (ISO 7096 : 2000 pour les engins de chantier, NF EN 13490 : 2002 pour les chariots élévateurs...). Les sièges pour tracteurs agricoles doivent être homologués en fonction de la classe du tracteur selon la directive 78/764/CEE et les amendements 83/190/CEE et 88/465/CEE.

Le siège à suspension doit être adapté au véhicule. Un mauvais choix de suspension du siège peut augmenter significativement l'exposition aux vibrations par rapport à un siège dépourvu de sus-

pension. Toutes les suspensions de sièges ont une gamme de fréquences dans laquelle elles amplifient les vibrations. Si les fréquences dominantes des vibrations du véhicule sont situées dans cette plage d'amplification, la suspension du siège aggravera l'exposition vibratoire du conducteur.

La suspension du siège doit être également ajustée selon l'utilisation pour éviter sa mise en butées (**figure 9**). Elle doit être facile à régler en fonction du poids du conducteur. Il est préférable que les réglages du poids et de hauteur soient indépendants. Les réglages avant-arrière et du dossier sont également importants. La manœuvre des commandes doit être aisée et intuitive.

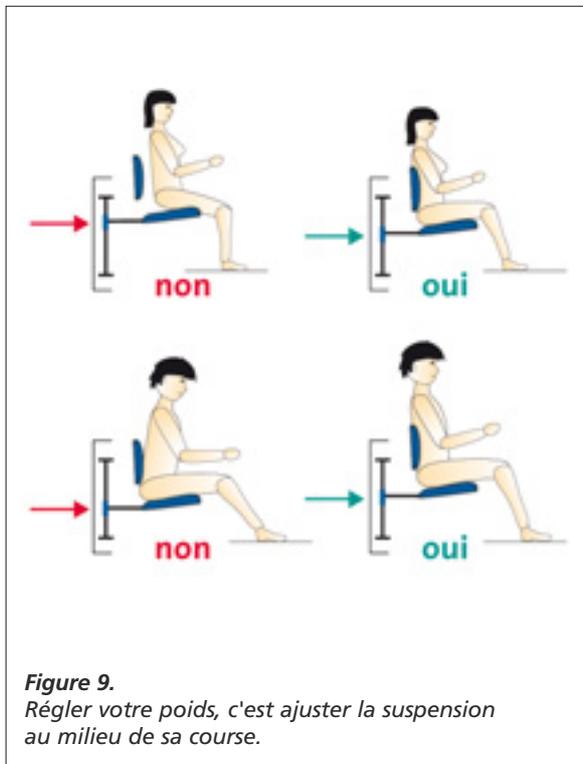
Une bonne position de conduite minimise les risques de pathologie du dos. La position peut être rendue moins contraignante :

- ▶ en améliorant la visibilité du conducteur depuis la cabine (afin d'éviter une torsion ou une flexion du dos et du cou),
- ▶ en prenant en compte la position des commandes de la machine (pour éviter des extensions répétées),
- ▶ en choisissant un siège convenant au plus grand nombre de conducteurs, doté d'une sellerie ergonomique, adapté à l'espace disponible dans la cabine et approprié pour la tâche à accomplir,
- ▶ en optant pour un siège à assise tournante, qui facilite l'accès au véhicule et réduit les torsions du corps lors des déplacements en marche arrière par exemple,
- ▶ en utilisant la ceinture de sécurité, qui présente l'avantage de maintenir le conducteur dans le fond de son siège en cas de fortes secousses.

### 3.2.5. Organisation du travail

Les tâches de travail doivent être conçues pour que :

- ▶ l'exposition à des vibrations soit la plus faible possible,
- ▶ la période journalière d'exposition à des vibrations excessives soit la plus courte possible,
- ▶ l'exposition à des chocs forts soit évitée,



**Figure 9.**  
Régler votre poids, c'est ajuster la suspension au milieu de sa course.

► la position de travail n'augmente pas les risques de pathologie dorsale (par exemple, s'organiser pour éviter qu'un véhicule se déplace systématiquement en marche arrière).

Un déplacement sur un terrain accidenté ou irrégulier constitue, avec la vitesse, une des principales sources d'exposition à des vibrations.

L'exposition peut alors être réduite et maîtrisée :

- en préparant et en entretenant la chaussée (supprimer les obstacles, combler les nids de poule, aplanir les bosses et ondulations, etc.),
- en disposant d'un siège à suspension adaptée et correctement réglé en fonction du poids du conducteur,
- en limitant la vitesse des véhicules,
- en choisissant un engin adapté pour minimiser la fréquence des déplacements et les distances.

Pour maîtriser les risques résultant des vibrations,

il pourra parfois s'avérer nécessaire, en dernier recours, de limiter les durées d'exposition (rotation des personnes et partage des tâches).

### 3.2.6. Gestion des coactivités

Si plusieurs entreprises partagent un même lieu de travail, les divers employeurs doivent coopérer pour appliquer les mesures de sécurité, de santé et d'hygiène du travail. Cela peut impliquer, par exemple, de veiller au bon entretien de l'état des pistes ou des sols, afin de pouvoir maîtriser l'exposition aux vibrations des employés d'une autre société travaillant sur le même site.

### 3.2.7. Information et formation des opérateurs

Il est important de fournir aux opérateurs et aux personnels d'encadrement des informations sur :

- les risques de pathologie due aux vibrations,
- les conditions pour lesquelles les opérateurs peuvent bénéficier d'un suivi médical renforcé,
- l'existence d'une valeur limite d'exposition et d'une valeur d'exposition déclenchant l'action,
- les résultats de l'évaluation des risques vibratoires et des mesures de vibrations,
- les moyens mis en œuvre pour éliminer ou réduire les risques résultant des vibrations,
- les bonnes pratiques de travail pour minimiser l'exposition aux vibrations,
- les réglages du siège (poids, position avant-arrière, hauteur, inclinaison du dossier) (*voir figure 10 page suivante*).

Les opérateurs doivent être formés (par exemple au moment de la réception d'une nouvelle machine ou la prise d'un nouveau poste) aux techniques de conduite qui minimisent l'exposition aux vibrations, car une vitesse accrue ou une conduite agressive augmentera significativement le niveau vibratoire.

Les conducteurs et les techniciens de maintenance doivent être formés pour identifier les éléments de la machine, dont la détérioration ou le manque

d'entretien peut affecter l'exposition aux vibrations. Les opérateurs devront aussi être informés des autres risques de développer une lombalgie (port de charge, postures contraignantes...) et être encouragés à maintenir leur bonne condition physique.

### 3.2.8. Maintenance

L'entretien régulier des véhicules portera en particulier sur :

- ▶ la vérification et le remplacement, si nécessaire, des amortisseurs, paliers, engrenages, suspensions de siège...



Figure 10. Former le conducteur à régler correctement son siège.

- ▶ la vérification de la pression des pneumatiques préconisée par le constructeur, qui peut être fonction de la surface de déplacement et des conditions de charge,
  - ▶ la lubrification des systèmes de réglages et de suspension (en particulier au niveau du siège).
- Il est essentiel d'entretenir régulièrement les sols pour réduire les amplitudes des vibrations au minimum.



**CEN/ISO 15 172-1: 2005**

*Vibrations globales du corps – Directives pour la réduction des risques vibratoires. Partie I: méthodes techniques lors de la conception des machines.*

**CEN/ISO 15 172-2: 2005**

*Vibrations globales du corps – Directives pour la réduction des risques vibratoires. Partie II: mesures sur le lieu de travail.*

**ISO 10326-1: 1992**

*Vibration mécanique – Méthode de laboratoire pour l'évaluation des vibrations du siège de véhicule. Partie I: exigences de base.*

**ISO 7096: 2000**

*Engins de terrassement – Évaluation en laboratoire des vibrations du siège de l'opérateur.*

**NF EN 13490: 2002**

*Vibrations mécaniques – Chariots industriels. Évaluation en laboratoire et spécification des vibrations transmises à l'opérateur par le siège.*

### 3.3. Suivi et réévaluation des vibrations

La gestion de l'exposition aux vibrations est un processus permanent, l'employeur doit veiller à l'efficacité et à l'application des actions de prévention mises en place.

#### 3.3.1. Suivi des actions mises en place

L'employeur doit périodiquement examiner et garantir que les actions de prévention réalisées pour réduire les vibrations transmises à l'ensemble du corps sont pertinentes et efficaces dans le temps.

Pour cela, il y a lieu de :

- ▶ vérifier que le personnel d'encadrement et les opérateurs appliquent encore le programme de maîtrise du risque défini,
- ▶ se renseigner auprès des opérateurs, des responsables, et des représentants du personnel (CHSCT, DP...) pour savoir s'il subsiste des problèmes de vibrations ou de posture sur les machines,
- ▶ analyser les résultats du suivi médical avec les services de santé au travail pour évaluer l'efficacité des actions réalisées et les modifier au besoin.

#### 3.3.2. Réévaluation du risque

L'employeur doit réévaluer les risques résultant des vibrations, et la façon dont ils sont maîtrisés, à chaque fois que des modifications peuvent affecter le niveau d'exposition, comme :

- ▶ l'introduction de machines ou procédés différents,
- ▶ des modifications de l'organisation du travail,
- ▶ une variation du nombre d'heures travaillées avec l'équipement vibrant,
- ▶ la mise en place de nouvelles actions de maîtrise des vibrations.

L'étendue de la réévaluation dépendra de la nature des modifications et du nombre de personnes affectées. Une modification des heures ou des modes de travail pourra nécessiter un nouveau calcul de l'exposition journalière des personnes concernées, même si les amplitudes des vibrations n'ont pas été modifiées. L'utilisation de nouveaux véhicules ou machines ou la réalisation de nouvelles tâches pourra nécessiter une réévaluation complète.

Une bonne pratique consiste à réexaminer l'évaluation des risques et les pratiques de travail à intervalles réguliers, même si rien d'évident n'a changé. Il peut y avoir de nouvelles technologies, types de machine ou modes de travail qui permettraient de réduire encore les risques.



## 4. SUIVI MÉDICAL

➤ **L'objectif est de préserver la santé des salariés. Le suivi médical consiste à mettre en place des procédures systématiques, régulières et appropriées pour détecter les signes précoces de maladies dues aux vibrations mécaniques, puis à encourager la mise en place d'actions de prévention et d'en vérifier l'efficacité à long terme.**

**Ce chapitre rappelle les exigences réglementaires applicables au suivi médical. Des éléments de prévention médicale sont donnés dans l'annexe F.**

### 4.1. Quand un suivi médical est-il nécessaire ?

Un suivi médical approprié doit être institué pour les salariés exposés lorsque :

- a) les résultats de l'évaluation des risques font apparaître que les salariés sont exposés à des risques dus aux vibrations mécaniques ;
- b) les salariés sont exposés à un niveau de vibrations mécaniques supérieur aux valeurs déclenchant l'action, le médecin du travail doit exercer dans ce cas une surveillance médicale renforcée (*voir annexe F*).

### 4.2. Où est consigné l'avis médical ?

Pour chaque salarié faisant l'objet d'un suivi médical, les dossiers individuels doivent être tenu à jour et contenir un résumé des résultats, sous une forme permettant leur consultation à une date ultérieure, dans le respect du secret médical. Chaque salarié faisant l'objet d'un suivi médical pourra, à sa demande, avoir accès aux relevés médicaux le concernant personnellement.

### 4.3. Que faire si l'on détecte une pathologie ?

La surveillance médicale peut détecter chez un salarié une pathologie identifiable ou un effet sur sa santé, qu'un médecin du travail juge résulter de l'exposition professionnelle à des vibrations de l'ensemble du corps. Le médecin du travail a la possibilité de délivrer une inaptitude à un poste de travail.

#### Information du salarié

Le salarié doit être informé par le service de santé au travail de l'entreprise (médecin, infirmier...), des résultats de son suivi médical personnel. Il doit être averti et conseillé pour qu'un suivi médical soit poursuivi après la fin de l'exposition, en cas de changement de poste ou d'activité par exemple.

#### Information de l'employeur

L'employeur doit être informé de toute conclusion significative provenant de la surveillance médicale renforcée, dans le respect du secret médical.

### Action de l'employeur

Lorsqu'une pathologie est détectée, l'employeur doit :

- ▶ mettre à jour l'évaluation du risque de vibrations,
- ▶ examiner (ou réexaminer et compléter) les mesures à mettre en place pour supprimer ou réduire le risque vibratoire,
- ▶ tenir compte des avis des services de santé au travail de l'entreprise, et des préventeurs pour l'application de toutes les mesures nécessaires comme décrites ci-dessus, y compris la possibilité de changement de poste de travail ne comportant pas de risque d'exposition (c'est-à-dire exposition vibratoire inférieure au seuil d'action),
- ▶ mettre en place un suivi médical et prévoir un examen de santé de tous les autres employés ayant été exposés de façon similaire. Dans ce cas, le médecin de l'entreprise ou l'employeur peut proposer que les personnes exposées soient soumises à un examen de santé.



# ANNEXE A

## RISQUES POUR LA SANTÉ : SIGNES ET SYMPTÔMES

### Effets des vibrations globales sur le corps

La transmission de vibrations au corps dépend de la position de celui-ci. L'exposition à des vibrations globales du corps provoque des effets dans l'organisme, qui peuvent :

- > entraîner un inconfort,
- > gêner l'exécution des tâches,
- > aggraver des pathologies dorsales préexistantes,
- > présenter un risque pour la sécurité.

*Note*

Les vibrations de très basses fréquences (inférieures à 1 Hz) transmises à l'ensemble du corps peuvent provoquer un mal des transports.

### Pathologies et exposition aux vibrations

Des études épidémiologiques de l'exposition prolongée à des vibrations globales du corps ont révélé une fréquence plus élevée

des douleurs lombaires, des hernies discales et de la dégénérescence précoce de la colonne vertébrale (voir figure A1).

Les augmentations de la durée d'exposition et de l'amplitude vibratoire sont supposées accroître le risque au niveau lombaire, tandis que des périodes de repos devraient le réduire. Par contre, les études épidémiologiques restent indécises sur le lien entre les douleurs dans la région cou-épaule et les amplitudes vibratoires.

Les douleurs dorsales et les pathologies du dos, du cou ou des épaules ne sont pas propres aux expositions à des vibrations. On recense de nombreux facteurs de cause, comme la position de travail, les caractéristiques anthropométriques, le tonus musculaire, la charge physique de travail et la sensibilité individuelle (âge, pathologies préexistantes, force musculaire, etc.) (figure A2).

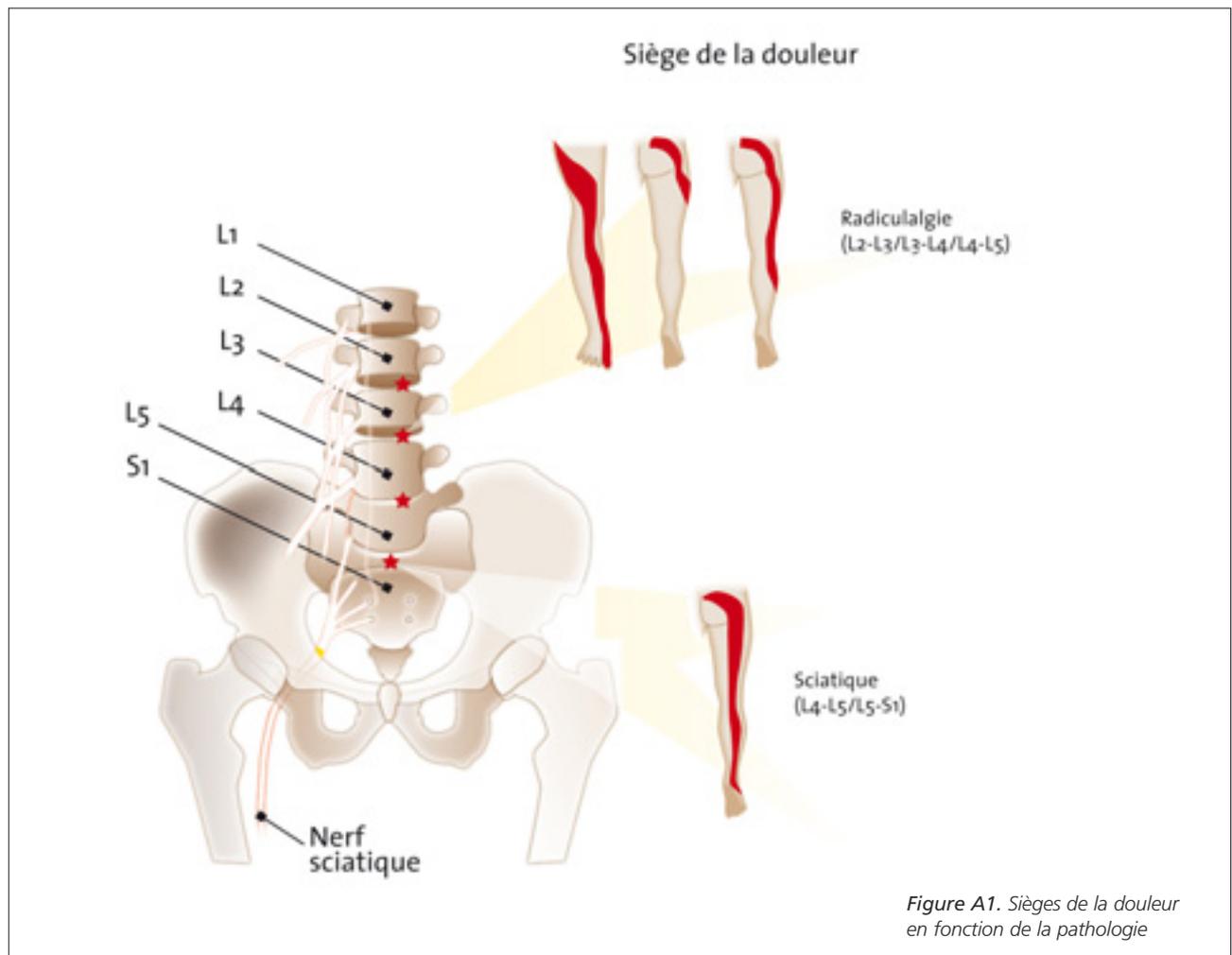
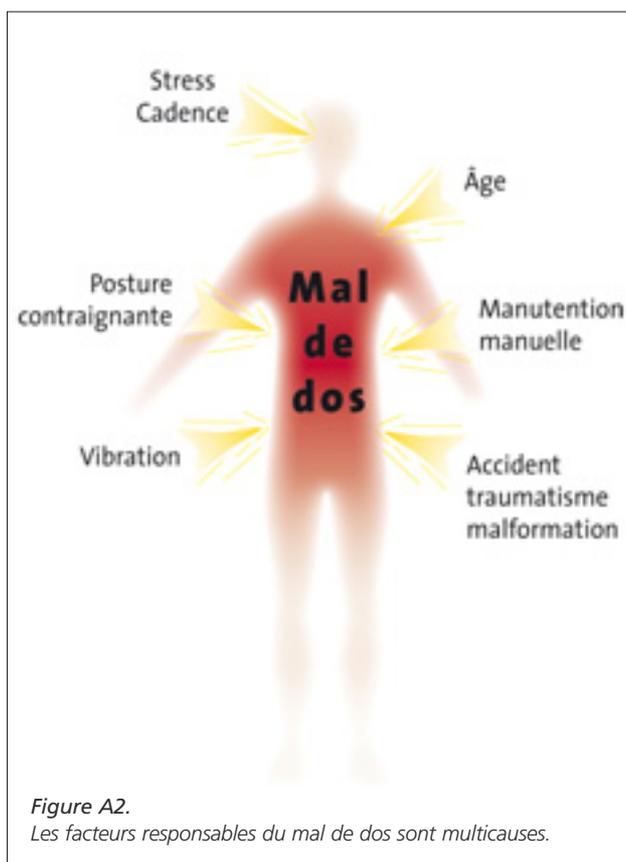


Figure A1. Sièges de la douleur en fonction de la pathologie



La conduite de machines mobiles expose non seulement à des vibrations globales du corps, mais également à plusieurs autres facteurs qui sollicitent le dos, les épaules ou le cou. Les plus importants sont :

- > station assise dans des postures contraignantes,
- > station assise prolongée,
- > torsion fréquente de la colonne vertébrale,
- > manutention fréquente de charges,
- > mouvements imprévus,
- > conditions climatiques défavorables...

#### **Tableau 97 des maladies professionnelles**

Les affections chroniques du rachis lombaire liées à l'exposition aux vibrations sont reconnues au titre du tableau 97 du régime général de la sécurité sociale (voir tableau). Ce tableau a été créé par le décret n° 99-95 du 15 février 1999.

#### **Autres troubles**

La question de savoir si une exposition à des vibrations globales du corps peut entraîner des troubles digestifs ou circulatoires ou des conséquences sur la reproduction reste ouverte. Dans certains cas, une augmentation des plaintes gastro-intestinales (ulcères gastro-duodénaux et gastrites) a été rapportée chez les conducteurs de véhicules vibrants. Les vibrations globales du corps semblent constituer un facteur qui, combiné à la position assise prolongée des conducteurs, contribue à l'apparition d'insuffisance veineuse (varices, hémorroïdes). Une étude a constaté un plus grand taux de mortalité du fœtus chez les femmes enceintes exposées à des vibrations dans le secteur des transports.

**Tableau 97. Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier**

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
<p>Sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 avec atteinte radiculaire de topographie concordante.</p> <p>Radiculalgie crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5, avec atteinte radiculaire de topographie concordante.</p>	6 mois sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans	<p>Travaux exposant habituellement aux vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ par l'utilisation ou la conduite des engins et véhicules tout terrain : chargeuse, pelleuse, chargeuse-pelleuse, niveleuse, rouleau vibrant, camion-tombereau, décapeuse, chariot élévateur, chargeuse sur pneus ou chenilleuse, bouteur, tracteur agricole ou forestier ;</li> <li>▶ par l'utilisation ou la conduite des engins et matériels industriels : chariot automoteur à conducteur porté, portique, pont roulant, grue de chantier, crible, concasseur, broyeur ;</li> <li>▶ par la conduite de tracteur routier et de camion monobloc.</li> </ul>

# ANNEXE B

## RÉSUMÉ DES DISPOSITIONS DÉFINIES PAR LE DÉCRET 2005-746 DU 04 JUILLET 2005

Article	Qui	Quand	Exigence
R. 231-120	Employeur	Évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs	<p><b>Détermination et évaluation du risque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Faire évaluer le risque de vibrations globales du corps, en procédant si nécessaire à des mesurages, par des personnes compétentes qui prennent en compte :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ les niveaux, type et durées d'exposition, y compris intermittentes ou chocs,</li> <li>▫ la valeur déclenchant l'action et la valeur limite,</li> <li>▫ les populations particulières de salariés,</li> <li>▫ les informations des fabricants des équipements,</li> <li>▫ l'évolution des techniques et des équipements,</li> <li>▫ les expositions en dehors du poste de travail,</li> <li>▫ les conditions particulières, telles que les basses températures,</li> <li>▫ les conclusions du médecin du travail.</li> </ul> </li> <li>&gt; Planifier l'évaluation, et les mesurages, à intervalle approprié.</li> <li>&gt; Conserver 10 ans les résultats de l'évaluation des risques sous une forme susceptible d'en permettre la consultation par toute personne autorisée.</li> <li>&gt; Mettre en œuvre toute mesure nécessaire pour supprimer ou réduire l'exposition des salariés.</li> </ul>
R. 231-121		Mise en demeure de l'employeur par l'inspecteur du travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mesurage de l'exposition aux vibrations mécaniques par un organisme accrédité.</li> <li>&gt; Le coût des prestations liées au mesurage de l'exposition aux vibrations est à la charge de l'employeur.</li> </ul>
R. 231-122		Risques liés à des vibrations	<p><b>Suppression ou réduction de l'exposition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mener des actions pour supprimer les risques résultants de l'exposition aux vibrations mécaniques ou les réduire à un minimum.</li> </ul>
		Expositions supérieures au seuil d'action d'exposition	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Établir et mettre en œuvre un programme de mesures techniques ou organisationnelles pour éliminer ou réduire à un minimum les expositions à des vibrations globales du corps :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ mettre en œuvre d'autres procédés de travail,</li> <li>▫ choisir des équipements de travail appropriés,</li> <li>▫ maintenir les équipements de travail,</li> <li>▫ améliorer la conception des postes de travail,</li> <li>▫ informer et former les salariés sur les bonnes pratiques de travail,</li> <li>▫ limiter les durées et intensités d'exposition,</li> <li>▫ fournir des équipements de protection.</li> </ul> </li> </ul>
R. 231-123	Employeur	Expositions supérieures à la valeur limite d'exposition	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Engager des actions immédiates pour ramener l'exposition au-dessous de la valeur limite.</li> <li>&gt; Déterminer pourquoi la limite d'exposition a été dépassée et prendre des mesures pour éviter un dépassement.</li> </ul>
		Expositions supérieures au seuil d'action d'exposition ou	<p><b>Information et formation des salariés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Informer et former les salariés sur :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ les résultats de l'évaluation et les mesures de prévention adoptées,</li> <li>▫ les risques liés aux vibrations, avec le concours du service de médecine du travail,</li> <li>▫ la surveillance médicale renforcée.</li> </ul> </li> </ul>
R. 231-124	Médecin	Si une maladie ou infection identifiable d'une exposition aux vibrations est détectée	<p><b>Suivi médical</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Exercer une surveillance médicale renforcée sur les salariés exposés.</li> <li>&gt; Informer les employés des résultats du suivi médical.</li> <li>&gt; Fournir informations et conseils aux employés quant au suivi médical nécessaire après une exposition à des vibrations globales du corps.</li> <li>&gt; Présenter à l'employeur les principales conclusions du suivi médical.</li> <li>&gt; Déterminer un suivi médical approprié des salariés exposés de façon similaire.</li> </ul>
	Employeur		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Réexaminer l'évaluation des risques.</li> <li>&gt; Éliminer ou réduire encore les risques.</li> </ul>

L'exposition des personnes à des vibrations transmises à l'ensemble du corps doit être évaluée par la méthode définie dans la norme NF EN 14253: 2003. Les mesures réalisées doivent être les plus représentatives possibles de l'activité réelle (opérateur habituel, environnement, tâches, type d'équipement utilisé, durée de mesure...).

Les équipements employés pour la mesure des vibrations globales du corps doivent être conformes aux spécifications de la norme ISO 8041: 2005.

### 1. Direction

Pour les vibrations transmises à l'ensemble du corps, on observe les vibrations selon trois directions (ou axes) notées X, Y et Z (voir figure C1).

L'axe X représente la direction dos-poitrine des vibrations, l'axe Y, les vibrations gauche-droite et l'axe Z, les transmissions séant-tête.

### 2. Amplitude

On peut considérer que l'amplitude de la vibration correspond au déplacement, à la vitesse ou à l'accélération de la vibration. Cependant, la plupart des capteurs de vibrations délivrent un signal de sortie qui est lié à l'accélération. L'amplitude efficace des vibrations ( $a$ ) s'exprime comme une accélération donnée en mètres par seconde au carré ( $m/s^2$ ). Elle est mesurée au niveau du siège pour une personne assise ou des pieds pour une personne debout. Elle représente l'accélération moyenne sur une période de mesure. Un capteur de vibrations ne mesure l'accélération que dans une seule direction. Pour obtenir une représentation complète des vibrations transmises à l'ensemble du corps, on a donc besoin de trois capteurs: un pour chaque axe.

### 3. Fréquence

La fréquence représente le nombre de fois par seconde où le corps, en vibrant, se déplace dans un sens puis dans l'autre. On l'exprime par une valeur en cycles par seconde, plus généralement connue sous le nom de Hertz (Hz). Pour les vibrations transmises à l'ensemble du corps, les fréquences jugées importantes sont comprises entre 0,5 Hz et 80 Hz. Comme le risque de dommage n'est pas égal à toutes les fréquences, une pondération en fréquence du signal d'accélération ( $a_w$ ) est utilisée pour représenter la probabilité de dommages due à différentes fréquences. Pour l'ensemble du corps, on utilise deux réseaux de pondération en fréquence différents: un réseau s'applique aux deux axes horizontaux, tandis que l'autre s'applique à la vibration sur l'axe vertical.

### 4. Émission vibratoire ou accélération équivalente

Pour évaluer les risques sur la santé résultant de vibrations multidirectionnelles transmises à l'ensemble du corps, on multiplie chaque accélération pondérée en fréquence ( $a_w$ ) correspondant à chaque direction par un facteur multiplicateur  $k$ . Pour les deux axes horizontaux, le facteur  $k$  est égal à 1,4; pour l'axe vertical, il vaut 1.

Dans le cas d'une exposition simple (utilisation d'une seule machine pour une tâche donnée), on retiendra la plus grande des trois valeurs (accélération équivalente) sur les axes orthogonaux ( $1,4a_{wx}$ ,  $1,4a_{wy}$  ou  $a_{wz}$ ) pour déterminer le  $a_{eq}$ .

### 5. Évaluation de l'exposition quotidienne $A(8)$

L'arrêté du 6 juillet 2005 sur les vibrations donne la méthode d'évaluation de l'exposition quotidienne  $A(8)$  qui correspond à l'accélération continue équivalente, normalisée pour une journée de 8 heures. La valeur de  $A(8)$  est basée sur la moyenne quadratique du signal d'accélération et s'exprime en  $m/s^2$ :

$$A_l(8) = k_l \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum a_{lwi}^2 \times T_i}$$

- ▶  $a_{lwi}$  est la valeur efficace pondérée en fréquence de l'accélération selon la direction  $l$ , déterminée sur la durée  $T_i$ ,
- ▶  $T_i$  est la durée d'exposition correspondant à la tâche,
- ▶  $k_x = k_y = 1,4$  pour les directions horizontales,
- ▶  $k_z = 1$  pour la direction verticale;
- ▶  $l = X, Y$  ou  $Z$ ,
- ▶  $T_0$  est la durée de référence de 8 heures.

$A(8)$  est égale à la valeur maximum des  $A_l(8)$  calculés selon chacun des 3 axes:

$$A(8) = \max [A_x(8), A_y(8), A_z(8)]$$

Les équipements de mesure des vibrations globales du corps doivent être conformes aux spécifications de la norme ISO 8041: 2005.

*ISO 2631-1: 1997 – Vibrations mécaniques et chocs. Évaluation de l'exposition humaine aux vibrations globales du corps. Partie I: exigences générales.*

*EN 14253: 2003 – Vibration mécanique. Mesure et calcul de l'exposition professionnelle aux vibrations transmises à l'ensemble du corps en référence à la santé. Guide pratique*

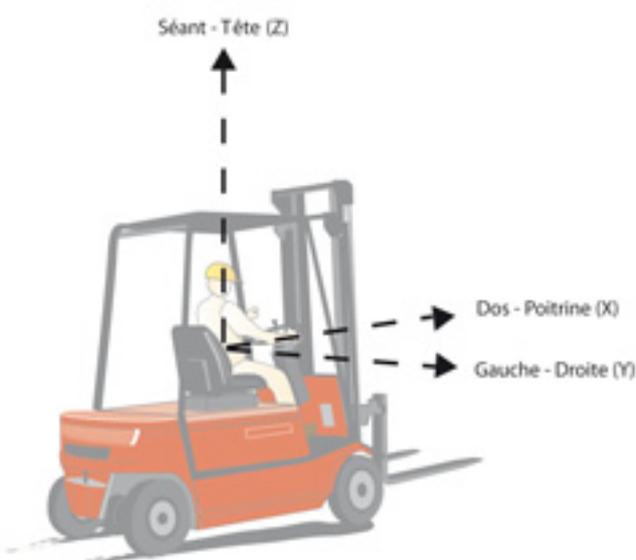


Figure C1. Les directions des vibrations sont repérées par rapport à l'orientation du corps du conducteur.

# ANNEXE D

## MÉTHODE COMPLÈTE DE L'ESTIMATION DE L'EXPOSITION QUOTIDIENNE AUX VIBRATIONS A(8)

On utilisera la méthode complète pour estimer le A(8) si des mesures de vibrations ont été réalisées ou si les informations recueillies comprennent des valeurs d'accélération pour chacun des trois axes.

Par exemple la norme ISO TR 25 398: 2006 fournit pour chaque famille d'engins de chantier et les principales tâches, la valeur moyenne des accélérations pondérées selon les trois directions. À partir de ces données, l'exposition s'estime en appliquant la procédure ci-dessous :

**Étape 1 :** déterminer les trois valeurs d'accélération efficaces pondérées en fréquence  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  et  $a_{wz}$  pour chaque tâche ou véhicule à partir des données du fabricant, d'autres sources ou de mesures.

**Étape 2 :** pour chaque tâche, calculer les accélérations équivalentes correspondantes en multipliant l'amplitude des vibrations  $a_w$  en  $m/s^2$  mesurée pour chaque axe par la valeur du facteur k (1,4 pour les axes X et Y ; 1,0 pour l'axe Z).

**Étape 3 :** pour chaque machine, déterminer les durées réelles d'exposition quotidienne.

**Étape 4 :** pour chaque tâche, à l'aide de la figure D1, trouver le nombre de points d'exposition de chaque axe (!).

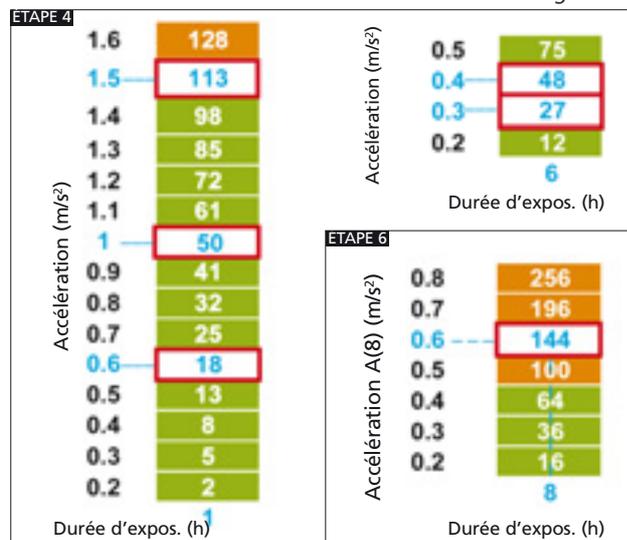
**Étape 5 :** sommer les points d'exposition selon chacun des 3 axes, obtenus pour l'ensemble des tâches.

**Étape 6 :** retenir la plus grande des trois valeurs du nombre de points d'exposition qui représentera l'axe dominant. De la couleur de la case correspondante se déduit le niveau de risques vibratoires.

Note

En reportant sur la figure, cette somme sur la colonne des 8 heures, on a accès à la valeur (?) de A(8) qui se lit sur la ligne correspondante.

Figure D1



### Exemple

Un chauffeur de livraison passe chaque jour 1 heure à charger son camion avec un petit chariot élévateur, puis 6 heures à conduire le camion.

#### Étape 1

Les valeurs de vibration mesurées sur le siège sont :

Chariot élévateur	Camion de livraison
axe x : 0,7 m/s <sup>2</sup>	axe x : 0,2 m/s <sup>2</sup>
axe y : 0,4 m/s <sup>2</sup>	axe y : 0,3 m/s <sup>2</sup>
axe z : 1,5 m/s <sup>2</sup>	axe z : 0,3 m/s <sup>2</sup>

#### Étape 2

Les accélérations équivalentes sur les axes X, Y et Z valent alors :

Chariot élévateur	Camion de livraison
$awx = 1,4 \times 0,7 = 0,98 \text{ m/s}^2$	$awx = 1,4 \times 0,2 = 0,28 \text{ m/s}^2$
$awy = 1,4 \times 0,4 = 0,56 \text{ m/s}^2$	$awy = 1,4 \times 0,3 = 0,42 \text{ m/s}^2$
$awz = 1,0 \times 1,5 = 1,50 \text{ m/s}^2$	$awz = 1,0 \times 0,3 = 0,30 \text{ m/s}^2$

#### Étape 3

Les durées réelles d'exposition sont respectivement de 1 heure et 6 heures.

#### Étape 4

Nombre de points d'exposition par axe (valeurs de la figure D1) :

Chariot élévateur	Camion de livraison
axe x = 50	axe x = 27
axe y = 18	axe y = 48
axe z = 113	axe z = 27

#### Étape 5

Somme des points d'exposition axe par axe en combinant les tâches :

$$X = 50 + 27 = 77$$

$$Y = 18 + 48 = 66$$

$$Z = 113 + 27 = 140$$

#### Étape 6

L'axe dominant est l'axe Z avec 140 points d'exposition quotidienne. La case correspondante est orange : le seuil d'action est dépassé.

Note

La valeur de A(8) trouvée sur la figure D1 est de 0,6 m/s<sup>2</sup> donc supérieure à 0,5 m/s<sup>2</sup>.

(!) Le nombre de points d'exposition peut aussi se calculer en utilisant la formule :

$$P_E = \left( \frac{ka_w}{0,5} \right)^2 \frac{T}{8 \text{ heures}} 100$$

(?) Connaissant le nombre de points d'exposition, on peut calculer l'exposition journalière A(8) en m/s<sup>2</sup>, à l'aide de la formule :

$$A(8) = 0,5 \sqrt{\frac{P_E}{100}}$$

Remarque

Une « règle de trois » permet d'interpoler les valeurs intermédiaires.

# ANNEXE E

## EXEMPLE DE FICHE D'EXPOSITION VIBRATOIRE À UN POSTE DE TRAVAIL

**ENTREPRISE / SITE :**

**Nom du salarié :**

**Définition du poste de travail :**

**Date d'évaluation :**

Machines			Exposition aux vibrations				Mesures de prévention
Type	Ancienneté	Tâche	Conditions d'emploi <sup>(1)</sup>	Durée d'exposition journalière	Accélération équivalente $a_{eq}$	Exposition journalière A(8)	

<sup>(1)</sup> Si la machine est utilisée dans des conditions d'emploi sévères (ou très favorables), on utilisera la valeur correspondant au 75<sup>e</sup> (ou 25<sup>e</sup>) percentile des figures 4 et 5 (voir partie 2, § 2.2.1).

# ANNEXE F

## ÉLÉMENTS DE PRÉVENTION MÉDICALE

Le décret ne précise pas comment conduire l'examen médical ; ce qui laisse au médecin la liberté de choisir les éléments de prévention médicale appropriés. Le suivi médical doit consister en une évaluation des antécédents d'un salarié, associée à un examen physique conduit par un médecin. Des questionnaires pour le suivi médical des vibrations globales du corps sont disponibles auprès de différentes sources (par exemple, le site en langue anglaise: VIBGUIDE).

### 1. Examen médical avant affectation

L'examen médical avant affectation n'a pas de contenu légal. L'avis d'aptitude est rendu à l'issue de cet examen, en se basant sur les antécédents et le vécu de la personne et sur un examen physique approprié.

La réglementation ne prévoit pas de listes de contre-indications à l'affectation au poste

#### Les antécédents

Ils doivent se concentrer sur :

- ▀ les antécédents familiaux ;
- ▀ les antécédents sociaux, notamment tabagisme et consommation d'alcool, participation à des activités physiques ;
- ▀ les antécédents professionnels, notamment postes antérieurs et actuels exposés à des vibrations globales du corps, position de travail, tâches de manutention et autres efforts dorsaux liés au travail, absentéisme ;
- ▀ les antécédents extraprofessionnels tels que toutes activités de loisirs comprenant l'utilisation de machines vibrantes ;
- ▀ les antécédents de santé personnels et particulièrement pathologie lombaire, digestive ou vasculaire...

#### L'examen physique

Il peut inclure :

- ▀ l'examen de la fonction dorsale et l'évaluation des effets de la douleur sur la flexion et l'extension latérales et vers l'avant ;
- ▀ le test d'élévation de la jambe tendue (test de Lassègue) ;
- ▀ l'examen neurologique périphérique (réflexes ostéo-tendineux rotulien et achilléen, sensibilité dans la jambe et le pied) ;
- ▀ les signes de faiblesse musculaire et comparaison symétrie droite et gauche.

*Des examens complémentaires pourront être réalisés selon les résultats de l'examen clinique mais leur intérêt est parfois limité.*

### 2. Examen médical périodique

Il ne présente pas de particularité. C'est l'occasion de rappeler au salarié les risques liés aux vibrations globales du corps.

Chaque salarié bénéficie d'examens médicaux périodiques, au moins tous les vingt-quatre mois, en vue de s'assurer du maintien de son aptitude au poste de travail occupé.

Les examens périodiques pratiqués dans le cadre de la surveillance médicale renforcée (SMR), définie à l'article R. 241-50 du code du travail sont renouvelés au moins annuellement. La surveillance médicale renforcée s'applique en raison de l'affectation d'un salarié à **certains travaux** ou de **certaines situations personnelles**.

Sont soumis à une surveillance médicale renforcée, les salariés exposés à un niveau de vibrations mécaniques supérieur à la valeur d'exposition journalière, rapportée à une période de référence de 8 heures, de **0,5 m/s<sup>2</sup>** pour les vibrations transmises à l'ensemble du corps.

La responsabilité de la détermination des salariés bénéficiant d'une surveillance médicale renforcée revient à l'employeur. Rappelons que tout salarié en dehors des examens périodiques peut demander une consultation à son médecin du travail.

### 3. Maintien dans l'emploi du salarié atteint d'une maladie professionnelle (cf. annexe A)

Le maintien au poste de travail n'est possible qu'après traitement et disparition des symptômes. Il nécessite de modifier les habitudes et méthodes de travail.

Le dépistage de maladie ou symptôme, non inscrit au tableau 97, peut faire l'objet soit d'une déclaration de maladie professionnelle, soit d'une reconnaissance par le Comité régional de reconnaissance de maladie professionnelle, alinéa 4.

### 4. Dossier médical

Il n'y a pas de durée réglementaire de conservation du dossier médical ; un délai moyen de trente ans est néanmoins recommandé, notamment au regard des délais de prescriptions d'actions judiciaires.

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

## Services prévention des CRAM

### ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
BP 10392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)  
3 place du Roi-George  
BP 31062  
57036 Metz cedex 1  
tél. 03 87 66 86 22  
fax 03 87 55 98 65  
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)  
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 70488  
68018 Colmar cedex  
tél. 03 89 21 62 20  
fax 03 89 21 62 21  
www.cram-alsace-moselle.fr

### AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,  
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,  
64 Pyrénées-Atlantiques)  
80 avenue de la Jallère  
33053 Bordeaux cedex  
tél. 05 56 11 64 36  
fax 05 57 57 70 04  
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

### AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,  
63 Puy-de-Dôme)  
48-50 boulevard Lafayette  
63058 Clermont-Ferrand cedex 1  
tél. 04 73 42 70 76  
fax 04 73 42 70 15  
preven.cram@wanadoo.fr

### BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs,  
39 Jura, 58 Nièvre, 70 Haute-Saône,  
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,  
90 Territoire de Belfort)  
ZAE Cap-Nord  
38 rue de Cracovie  
21044 Dijon cedex  
tél. 03 80 70 51 32  
fax 03 80 70 51 73  
prevention@cram-bfc.fr

### BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,  
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)  
236 rue de Châteaugiron  
35030 Rennes cedex  
tél. 02 99 26 74 63  
fax 02 99 26 70 48  
drpcdi@cram-bretagne.fr  
www.cram-bretagne.fr

### CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,  
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)  
36 rue Xaintrailles  
45033 Orléans cedex 1  
tél. 02 38 81 50 00  
fax 02 38 79 70 29  
prev@cram-centre.fr

### CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,  
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,  
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
4 rue de la Reynie  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 79 00 64  
doc.tapr@cram-centreouest.fr

### ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,  
78 Yvelines, 91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine,  
93 Seine-Saint-Denis, 94 Val-de-Marne,  
95 Val-d'Oise)  
17-19 place de l'Argonne  
75019 Paris  
tél. 01 40 05 32 64  
fax 01 40 05 38 84  
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

### LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,  
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)  
29 cours Gambetta  
34068 Montpellier cedex 2  
tél. 04 67 12 95 55  
fax 04 67 12 95 56  
prevdoc@cram-lr.fr

### MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,  
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,  
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)  
2 rue Georges-Vivent  
31065 Toulouse cedex 9  
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)  
fax 05 62 14 88 24  
doc.prev@cram-mp.fr

### NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,  
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,  
55 Meuse, 88 Vosges)  
81 à 85 rue de Metz  
54073 Nancy cedex  
tél. 03 83 34 49 02  
fax 03 83 34 48 70  
service.prevention@cram-nordest.fr

### NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,  
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)  
11 allée Vauban  
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex  
tél. 03 20 05 60 28  
fax 03 20 05 79 30  
bedprevention@cram-nordpicardie.fr  
www.cram-nordpicardie.fr

### NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,  
61 Orne, 76 Seine-Maritime)  
Avenue du Grand-Cours, 2022 X  
76028 Rouen cedex  
tél. 02 35 03 58 21  
fax 02 35 03 58 29  
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr  
dominique.morice@cram-normandie.fr

### PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,  
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)  
2 place de Bretagne  
44932 Nantes cedex 9  
tél. 0821 100 110  
fax 02 51 82 31 62  
prevention@cram-pl.fr

### RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme,  
38 Isère, 42 Loire, 69 Rhône,  
73 Savoie, 74 Haute-Savoie)  
26 rue d'Aubigny  
69436 Lyon cedex 3  
tél. 04 72 91 96 96  
fax 04 72 91 97 09  
preventionrp@cramra.fr

### SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,  
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,  
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,  
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)  
35 rue George  
13386 Marseille cedex 5  
tél. 04 91 85 85 36  
fax 04 91 85 75 66  
documentation.prevention@cram-sudest.fr

## Services prévention des CGSS

### GUADELOUPE

Immeuble CGRR  
Rue Paul-Lacavé  
97110 Pointe-à-Pitre  
tél. 05 90 21 46 00  
fax 05 90 21 46 13  
lina.palmon@cgss-guadeloupe.fr

### GUYANE

Espace Turenne Radamonthe  
Route de Raban,  
BP 7015  
97307 Cayenne cedex  
tél. 05 94 29 83 04  
fax 05 94 29 83 01

### LA RÉUNION

4 boulevard Doret  
97405 Saint-Denis cedex  
tél. 02 62 90 47 00  
fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes  
97210 Le Lamentin cedex 2  
tél. 05 96 66 51 31  
05 96 66 51 32  
fax 05 96 51 81 54  
prevention972@cgss-martinique.fr

Les conducteurs et opérateurs de machines mobiles sont régulièrement exposés à des vibrations, secousses et chocs transmis à l'ensemble du corps par le siège et le plancher. Une exposition régulière et fréquente peut occasionner des douleurs de dos.

Ce guide de bonnes pratiques est destiné à réduire ce risque en aidant les entreprises à appliquer le décret 2005-746 relatif aux exigences minimales d'hygiène et de sécurité pour l'exposition des employés aux risques résultant d'agents physiques. Il définit les méthodologies pour déterminer et évaluer l'exposition aux vibrations (sans nécessairement mesurer les vibrations), faciliter le choix et l'utilisation des équipements de travail moins vibrants, optimiser les méthodes et l'application des mesures techniques et/ou organisationnelles de protection sur la base d'une analyse.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00  
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • e-mail : [info@inrs.fr](mailto:info@inrs.fr)

**Édition INRS ED 6018**

1<sup>re</sup> édition • février 2008 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1589-4