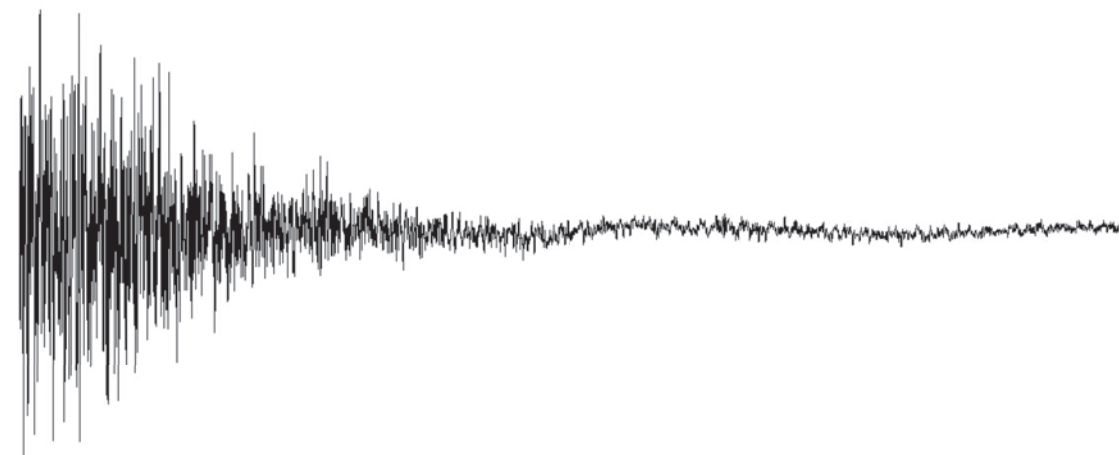


Vibrations transmises à l'ensemble du corps

**Instructions de mise en pratique de la directive
2002/44/CE pour les engins de terrassement**



LIEBHERR

Avant propos

La directive 2002/44/CE du Parlement européen et du Conseil concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (vibrations) est entrée en vigueur le 06/07/2005.

Dans cette directive, il est exigé de tout propriétaire d'engin de terrassement et pour chaque conducteur de :

- Evaluer et déterminer les risques dus aux vibrations transmises à l'ensemble du corps
- Documenter cette évaluation
- Actualiser régulièrement cette évaluation
- Prendre les mesures réduisant l'exposition des opérateurs aux vibrations
- Former des conducteurs en vue de réduire l'exposition aux vibrations
- Mettre en place une éventuelle surveillance médicale des conducteurs

Les valeurs limites d'exposition aux vibrations transmises au système main-bras au poste de conduite des engins de terrassement sont négligeables. Pour cette raison cette notice ne prendra en compte que l'exposition aux vibrations transmises à l'ensemble du corps.

Etant donné que la mesure correcte des différents cycles d'exposition est difficile, non reproductible, onéreuse et uniquement nécessaire lorsque des données concernant les conditions spécifiques de travail sont indisponibles, cette notice propose une solution de détermination et d'évaluation de l'exposition réelle journalière d'un conducteur aux vibrations.

Par cette notice, Liebherr met à votre disposition une méthodologie simple vous permettant d'être rapidement en conformité avec les exigences de la nouvelle directive.

Des aides complémentaires concernant le sujet de l'exposition aux vibrations transmises à l'ensemble du corps sont disponibles via internet. Pour cela vous pouvez utiliser les liens Internet cités en page 20.



1 Influences des vibrations transmises à l'ensemble du corps des conducteurs

2 Mesures permettant de réduire l'exposition aux vibrations transmises à l'ensemble du corps

3 Exigences de la législation

4 Détermination et évaluation de l'exposition journalière aux vibrations (Méthode simplifiée)

5 Exemples pratiques



1 Influence des vibrations transmises à l'ensemble du corps des conducteurs

L'exposition aux vibrations est fortement influencée par l'exploitant et les conducteurs eux-mêmes. Elle dépend entre autres des facteurs suivants :

Conducteur :	Type de conduite Utilisation Formation
Chantier :	Pistes de circulation Terrain Matériel
Machine:	Type de machine Équipement Siège Systèmes d'amortissement Etat / Maintenance

Le conducteur détermine en grande partie les valeurs réelles d'exposition aux vibrations, en sélectionnant lui-même la vitesse, le mode de travail et le trajet. Par ailleurs le degré d'exposition aux vibrations du conducteur est déterminé par le type d'engin, son équipement, l'état d'entretien et le siège du conducteur.

L'exposition journalière du conducteur aux vibrations dépend de l'intensité des vibrations et de la durée d'exposition à celles-ci.



2 Mesures permettant de réduire l'exposition aux vibrations transmises à l'ensemble du corps

- Utilisation correcte de la machine
 - Siège optimal et son réglage
 - Bon état de maintenance de la machine
 - Utilisation correcte de la machine
 - Vitesse de translation adaptée
 - Bon état du terrain
 - Utilisation de systèmes d'amortissement complémentaires
-
- Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité émises par le constructeur de la machine. La machine, l'équipement et les outils complémentaires doivent être en adéquation avec le travail à effectuer.
 - N'utilisez que des sièges conformes à l'ISO 7096-2000 lors du remplacement du siège du conducteur. En première monte, Liebherr ne monte que des sièges conformes à l'ISO 7096-2000. Exploitez au maximum le confort du siège devant être réglé individuellement par chaque conducteur. Respectez pour cela les règles suivantes :
 - Réglage de la hauteur et du poids
 - Réglage de l'amortissement optimal
 - Réglage correct de l'inclinaison
 - Utilisation d'options supplémentaires, telles que le soutien lombaire
 - Vérifiez régulièrement l'état de maintenance de la machine, en particulier la pression des pneumatiques, la tension des chenilles, les freins, la direction et les liaisons mécaniques.
 - Ne déplacez et ne chargez pas la machine et son équipement par à-coups. N'accélérez, ne freinez et ne changez pas de direction par à-coups.
 - Adaptez la vitesse de déplacement au terrain :
 - Translatez sur des distances plus longues en vitesse modérée.
 - Réduisez la vitesse lors du franchissement de terrains cahoteux.
 - Contournez les obstacles et évitez les terrains cahoteux.
 - Maintenez le terrain sur lequel la machine travaille et se déplace en bon état :
 - Enlevez les grosses pierres et obstacles.
 - Évitez les trous, les rigoles et bouchez-les (en accord avec le responsable du site).
 - Prévoyez des machines de remise en état du site et des pistes.
 - Prévoyez le temps nécessaire à ces opérations.
 - Utilisez les équipements complémentaires tels que les amortisseurs de vibrations sur les machines translatant beaucoup. Si aucun système spécifique n'est disponible, réduisez la vitesse de translation pour éviter l'entrée en résonance.

3 Exigences de la législation

- La Directive européenne 2002/44/CE définit la valeur limite de l'exposition journalière du conducteur aux vibrations
 - seuil de déclenchement $0,5 \text{ m/s}^2$
 - valeur limite $1,15 \text{ m/s}^2$

Note : certains états membres ont instauré des valeurs limites inférieures

- Lorsque le seuil de déclenchement est dépassé, l'exploitant doit prendre les mesures suivantes :
 - Réduire le niveau d'exposition du conducteur aux vibrations par des mesures techniques et organisationnelles (voir chap.2)
 - Former en interne le conducteur à une conduite engendrant moins de vibrations.
 - Assurer le suivi médical des conducteurs des machines concernées
- Lorsque la valeur limite est dépassée l'exploitant doit prendre les mesures suivantes :
 - Réduire immédiatement l'exposition aux vibrations en dessous de la valeur limite par des mesures correctives appropriées
 - Réduire éventuellement la durée d'exposition

L'exposition journalière d'un conducteur aux vibrations peut être déterminée en fonction des valeurs de vibrations et de la durée d'exposition selon les procédures suivantes :

1. Méthode simplifiée par système de points. Les résultats étant équivalents à la méthode de mesure en m/s^2
2. Calcul à l'aide du calculateur de vibrations journalières joint (CD)
3. Calcul en ligne via Internet (voir liens Internet en page 20)

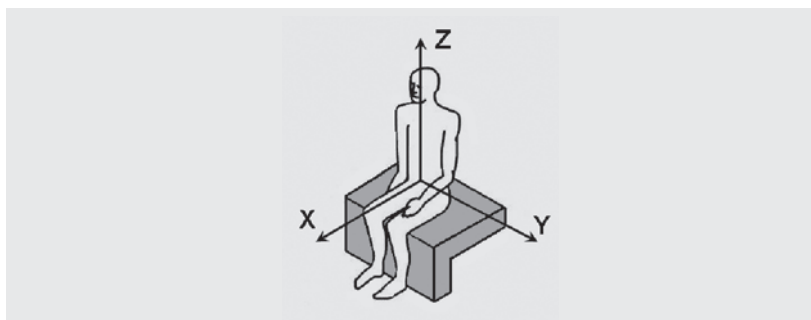
Les pages suivantes décrivent la méthode simplifiée par système de points et sans calculs de détermination et d'évaluation de l'exposition journalière aux vibrations d'un conducteur.

4 Détermination et évaluation de l'exposition journalière aux vibrations (Méthode simplifiée)

Etant donné que le degré d'exposition aux vibrations des conducteurs dépend de l'importance des vibrations et de la durée d'exposition, il y a lieu de déterminer les deux facteurs.

Détermination des valeurs de vibrations des différents cycles de travail

L'exposition aux vibrations subies par le conducteur lors des différents cycles de travail sera déterminée à l'aide du tableau en page 8/9. Ce tableau donne des valeurs moyennes en fonction des conditions usuelles des engins de terrassement. Les valeurs de vibrations sont données selon les axes X, Y et Z.



Le degré d'exposition du conducteur est réparti en trois niveaux, qui correspondent aux conditions d'utilisation légères, normales et dures, les mêmes conditions d'utilisation doivent être appliquées aux trois axes X, Y et Z. Répartissez la sollicitation de la machine et de son conducteur comme suit :

Utilisation légère (L)

Conducteur expérimenté, pistes nivelées, matériaux désagrégés ...

Utilisation normale (N)

Conducteur ayant de l'expérience, pistes nivelées ...

Utilisation dure (D)

Conducteur inexpérimenté, conditions d'utilisation sévères ...

Vibrations émises par différents engins de travaux publics

Famille de machine	Type de machine	Cycle type de travail	Valeurs de vibrations en m/s ² en utilisation légère, normale et dure								
			Axe X			Axe Y			Axe Z		
			L	N	D	L	N	D	L	N	D
Rouleaux compresseurs	Rouleau vibreur	Compactage (gravier)	0,30	0,47	0,64	0,31	0,53	0,75	0,29	0,41	0,53
		Compactage (sable)	0,21	0,29	0,37	0,11	0,28	0,45	0,17	0,28	0,39
	Rouleau vibreur tandem	Asphalte avec vibration	0,22	0,33	0,44	0,32	0,40	0,48	0,34	0,48	0,62
		Asphalte sans vibration	0,22	0,35	0,48	0,23	0,43	0,63	0,17	0,36	0,55
Tombereaux	Tombereau compact (articulé)	Cycle de travail	0,41	0,49	0,57	0,54	0,61	0,68	0,43	0,48	0,53
	Tombereau à cadre articulé	Chargement	0,12	0,29	0,46	0,18	0,41	0,64	0,08	0,24	0,40
		Déchargement	0,24	0,49	0,74	0,09	0,42	0,75	0,12	0,30	0,48
		Roulage en charge	0,43	0,64	0,85	0,60	0,89	1,18	0,46	0,67	0,88
		Roulage à vide	0,56	0,82	1,08	0,76	1,02	1,28	0,53	0,81	1,09
	Tombereau à cadre rigide	Chargement	0,01	0,20	0,39	0,05	0,22	0,39	0,02	0,21	0,40
		Déchargement	0,23	0,37	0,51	0,24	0,37	0,50	0,25	0,33	0,41
		Roulage en charge	0,40	0,61	0,82	0,39	0,63	0,87	0,48	0,82	1,16
		Roulage à vide	0,53	0,73	0,93	0,48	0,73	0,98	0,54	0,87	1,20
Pelles hydrauliques	Pelle compacte sur chenilles	Excavation	0,14	0,33	0,52	0,09	0,21	0,33	0,09	0,19	0,29
		Marteau hydraulique	0,29	0,49	0,69	0,15	0,28	0,41	0,19	0,36	0,53
		Translation	0,28	0,45	0,62	0,21	0,39	0,57	0,34	0,62	0,90
	Pelle sur chenilles	Excavation	0,20	0,44	0,68	0,11	0,27	0,43	0,13	0,30	0,47
		Marteau hydraulique	0,23	0,53	0,83	0,13	0,31	0,49	0,27	0,55	0,83
		Front de taille	0,44	0,65	0,86	0,27	0,42	0,57	0,29	0,61	0,93
		Translation	0,29	0,48	0,67	0,12	0,32	0,52	0,56	0,79	1,02
	Pelle sur pneus	Excavation	0,26	0,52	0,78	0,13	0,35	0,57	0,16	0,29	0,42
		Translation	0,29	0,41	0,53	0,33	0,53	0,73	0,42	0,61	0,80

Famille de machine	Type de machine	Cycle type de travail	Valeurs de vibrations en m/s ² en utilisation légère, normale et dure								
			Axe X			Axe Y			Axe Z		
			L	N	D	L	N	D	L	N	D
Chargeurs	Tractopelle	Excavation	0,19	0,28	0,37	0,10	0,26	0,42	0,14	0,20	0,26
	Chargeur compact tout terrain	Load & Carry	0,56	0,86	1,16	0,40	0,73	1,06	0,58	0,93	1,28
	Chargeur tout terrain à chenilles	Reprise	0,91	1,21	1,51	0,16	1,00	1,84	0,50	0,82	1,14
	Chargeuse compacte sur pneus	Load & Carry	0,67	0,94	1,21	0,57	0,86	1,15	0,52	0,65	0,78
	Chargeuse sur pneus	Load & Carry	0,61	0,84	1,07	0,61	0,81	1,01	0,38	0,52	0,66
		Front de taille	0,80	1,27	1,74	0,66	0,97	1,28	0,34	0,81	1,28
		Transfert entre postes	0,43	0,76	1,09	0,56	0,91	1,26	0,32	0,49	0,66
		Reprise	0,70	0,99	1,28	0,52	0,84	1,16	0,40	0,54	0,68
	Chargeuse sur chenilles	Load & Carry	0,77	0,89	1,01	0,51	0,67	0,83	0,42	0,52	0,62
		Transfert entre postes	0,40	0,58	0,76	0,37	0,49	0,61	0,45	0,60	0,75
		Reprise	0,83	1,24	1,65	0,58	0,93	1,28	0,45	0,63	0,81
Chargeur télescopique*	Chargeur télescopique*	Cycle de travail*	0,63	0,82	1,01	0,45	0,53	0,68	0,39	0,60	0,81
Bouteurs	Bouteur	Nivelage	0,43	0,74	1,05	0,33	0,58	0,83	0,39	0,70	1,01
		Avec Ripper	0,85	1,25	1,65	0,78	1,19	1,60	0,74	1,02	1,30
		Transfert entre postes	0,44	0,87	1,30	0,40	0,80	1,20	0,63	0,97	1,31
Poseurs de pipe	Poseurs de pipe	Cycle de travail	0,12	0,21	0,30	0,12	0,23	0,34	0,10	0,24	0,38
Niveleuses	Niveleuses	Nivelage fin	0,19	0,41	0,63	0,22	0,48	0,74	0,24	0,38	0,52
		Travail dur	0,40	0,61	0,82	0,43	0,64	0,85	0,48	0,78	1,08
		Transfert entre postes	0,14	0,39	0,64	0,11	0,36	0,61	0,24	0,58	0,92
Scrapers	Scrapers	Cycle de travail	0,12	0,21	0,30	0,12	0,23	0,34	0,10	0,24	0,38
Compacteurs	Compacteurs	Cycle de travail	0,38	0,55	0,72	0,50	0,83	1,16	0,19	0,34	0,49

Source : ISO/TR 25398 Vibrations mécaniques; * Indications Liebherr

Les valeurs de vibrations émises sont applicables à l'ensemble des engins de terrassement usuels, quel que soit le constructeur.

D'autres valeurs de vibrations peuvent être fournies par les organisations professionnelles et d'état. Lors d'utilisation d'autres données, il y a lieu de vérifier la cohérence et la valeur de celles-ci.

Détermination de la durée d'exposition du conducteur

Les durées d'exposition journalière du conducteur aux vibrations peuvent être estimées ou mesurées avec précision. Pour cela, saisissez les durées d'exposition à chaque cycle de travail exécuté par le conducteur. Utilisez le tableau en page 8/9 pour déterminer les cycles de travail.

Remarque : L'interrogation du conducteur conduit souvent à une surestimation de l'exposition du conducteur aux vibrations, car les temps sans exposition tels que moteur au ralenti ou temps d'attente ne sont pas pris en considération.

Nota : Les durées de non-exposition aux vibrations ne doivent pas être prises en compte.

Exemple : L'utilisation d'une chargeuse en carrière est estimée par le conducteur à 7,5 h. L'exposition réelle du conducteur est en réalité de 5 heures. En fait le conducteur charge du matériau pendant 5 heures et en extrait pendant 1 heure. Le reste du temps il n'est pas exposé aux vibrations car il est en attente d'un dumper ou d'un tir de mine.

Premier cycle de travail :	Load & Carry	Temps d'exposition : 5 heures
Second cycle de travail :	Front de taille	Temps d'exposition : 1 heure

Méthode simplifiée de détermination et d'évaluation de l'exposition journalière aux vibrations

Le but de cette méthode est de déterminer et d'évaluer l'exposition journalière d'un conducteur aux vibrations. Cette méthode utilise un système de points remplaçant les mesures pour chaque cycle de travail. L'addition des valeurs déterminées pour chaque cycle d'une journée de travail donnera un cumul de points.

Seront pris en compte d'après la directive 2002/44/CE :

Seuil de déclenchement	(0,5 m/s ²)	Cumul de points = 100
Valeur limite	(1,15 m/s ²)	Cumul de points = 529

Le cumul des points correspond à une zone de couleur.

En fonction de la couleur de la zone, l'exploitant aura à mettre en œuvre les méthodes correctives si nécessaires. Utilisez pour cela les exemples pratiques du chapitre 5.

Différents états membres de la CEE ont instauré des valeurs limites plus restrictives. A une valeur limite inférieure correspond une valeur de cumul de points également inférieure. Ainsi la zone rouge débute plus bas. Marquez vous-mêmes les couleurs des zones en fonction des valeurs limites en vigueur dans votre pays. Utilisez pour cela le tableau de correspondance ci-dessous.

Valeur limite en m/s ²	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
Cumul de points	529	484	441	400	361	324	289	256

Valeurs d'exposition aux vibrations en m/s^2 en utilisation légère, normale et dure variables pour les axes X, Y et Z	2,50	31	63	156	313	625	937	1250	1563	1875	2500
	2,45	30	60	150	300	600	900	1201	1501	1801	2401
	2,40	29	58	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
	2,35	28	55	138	276	552	828	1105	1381	1657	2209
	2,30	26	53	132	265	529	794	1058	1323	1587	2116
	2,25	25	51	127	253	506	759	1013	1266	1519	2025
	2,20	24	48	121	242	484	726	968	1210	1452	1936
	2,15	23	46	116	231	462	693	925	1156	1387	1849
	2,10	22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
	2,05	21	42	105	210	420	630	841	1051	1261	1681
	2,00	20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
	1,95	19	38	95	190	380	570	761	951	1141	1521
	1,90	18	36	90	181	361	542	722	903	1083	1444
	1,85	17	34	86	171	342	513	685	856	1027	1369
	1,80	13	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
	1,75	15	31	77	153	306	459	613	766	919	1225
	1,70	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1156
	1,65	14	27	68	136	272	408	545	681	817	1089
	1,60	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1024
	1,55	12	24	60	120	240	360	481	601	721	961
	1,50	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
	1,45	11	21	53	105	210	315	421	526	631	841
	1,40	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
	1,35	9	18	46	91	182	273	365	456	547	729
	1,30	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
	1,25	8	16	39	78	156	234	313	391	469	625
	1,20	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
	1,15	7	13	33	66	132	198	265	331	397	529
	1,10	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
	1,05	6	11	28	55	110	165	221	276	331	441
	1,00	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
	0,95	5	9	23	45	90	135	181	226	271	361
	0,90	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
	0,85	4	7	18	36	72	108	145	181	217	289
	0,80	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
	0,75	3	6	14	28	56	84	113	141	169	225
	0,70	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
	0,65	2	4	11	21	42	63	85	106	127	169
	0,60	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
	0,55	2	3	8	15	30	45	61	76	91	121
	0,50	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
	0,45	1	2	5	10	20	30	41	51	61	81
	0,40	1	2	4	8	16	24	32	40	48	64
	0,35	1	1	3	6	12	18	25	31	37	49
	0,30	0	1	2	5	9	14	18	23	27	36
	0,25	0	1	2	3	6	9	13	16	19	25
	0,20	0	0	1	2	4	6	8	10	12	16
minutes	6	12	30	60	120	180	240	300	360	480	
heures	0,1	0,2	0,5	1	2	3	4	5	6	8	
	durée d'exposition										

Détermination et évaluation par la méthode des points de la durée d'exposition journalière aux vibrations d'un conducteur

1. Déterminez les types de machines utilisées par le conducteur ainsi que les cycles de travail.
2. Évaluez ou mesurez les temps d'exposition du conducteur aux différents cycles.
Les temps / durées de non-exposition aux vibrations ne doivent pas être pris en compte.
3. Déterminez le type de conditions de travail léger, normal ou sévère applicables à votre conducteur.
4. Déterminez l'exposition aux vibrations suivant les axes X, Y et Z à l'aide du tableau en page 8/9, en fonction des cycles de travail définis.
5. A l'aide du tableau page 11, déterminez les valeurs en points, suivant les axes X, Y et Z, de chaque cycle de travail. Arrondissez à la valeur supérieure.
6. Faites le cumul des points par colonne selon les 3 axes X, Y et Z.
7. Le plus grand cumul (X, Y ou Z) correspond à la valeur du cumul de points de l'ensemble.
8. Situez ce cumul de points par rapport au seuil de déclenchement et au seuil limite en vigueur dans l'état de la CEE.
9. Définissez ainsi le niveau des mesures à prendre par l'exploitant.

Cycle de travail	Temps d'exposition en heures	Axe X en m/s ²	Points	Axe Y en m/s ²	Points	Axe Z en m/s ²	Points
		Cumul de points Axe X		Cumul de points Axe Y		Cumul de points Axe Z	
Cumul des points : (Cumul maximum de points)							

5 Exemples pratiques

Remarque : Les exemples pratiques décrits ci-dessous sont basés sur les valeurs limites de la directive 2002/44/CE. La zone rouge est atteinte plus tôt dans les états membres ayant instauré des valeurs limites inférieures.

Exemple 1 Utilisation d'une chargeuse sur pneus

Conditions d'utilisation :

- Très bonnes conditions de travail
- Terrain nivelé
- Grande expérience du conducteur
- Cycle de travail type 1 : Load & carry, 3 heures
- Cycle de travail type 2 : Transfert entre postes de travail, 1 heure

Il en résulte : Utilisation légère (L)

Appliquez les valeurs d'expositions aux vibrations suivant X, Y et Z en utilisation standard

Cycles de travail	Temps d'exposition en heures	Axe X en m/s^2	Points	Axe Y en m/s^2	Points	Axe Z en m/s^2	Points
Chargeuse Load & carry	3	0,61 arrondi à 0,65	63	0,61 arrondi à 0,65	63	0,38 arrondi à 0,40	24
Chargeuse Transfert entre postes	1	0,43 arrondi à 0,45	10	0,56 arrondi à 0,60	18	0,32 arrondi à 0,35	6
Cumul de points : (Cumul maximum de points)		Cumul de points Axe X	73	Cumul de points Axe Y	81	Cumul de points Axe Z	30
		81					

Evaluation du cumul de points 0-100 :

Le seuil de déclenchement d'exposition aux vibrations n'est pas atteint.

- Si les résultats sont proches des valeurs limites, il y a lieu de procéder à des mesures correctives. (Chap. 2).
- Informez et formez les conducteurs, afin qu'ils respectent les consignes aidant à réduire l'exposition aux vibrations.

Exemple 2

Utilisation combinée de chargeuse sur pneus et de pelle sur chenilles

- Conditions de travail normales
- Terrain nivelé
- Grande expérience du conducteur
- Cycle de travail type 1 : Chargeuse sur pneus en reprise, chargement de camions, 4 heures
- Cycle de travail type 2 : Pelle sur chenilles, extraction, 2 heures

Il en résulte : Utilisation normale (N)

Appliquez les valeurs d'exposition aux vibrations suivant X, Y et Z en utilisation normale.

Cycle de travail	Temps d'exposition en heures	Axe X en m/s²	Points	Axe Y en m/s²	Points	Axe Z en m/s²	Points
Chargeuse en reprise	4	0,99 arrondi à 1,0	200	0,84 arrondi à 0,85	145	0,54 arrondi à 0,55	61
Pelle sur chenilles en extraction	2	0,65	42	0,42 arrondi à 0,45	20	0,61 arrondi à 0,65	42
Cumul de points : (Cumul maximum de points)		Cumul de points Axe X	242	Cumul de points Axe X	165	Cumul de points Axe X	103
		242					

Evaluation du cumul de points entre 101 et la valeur limite :

L'exposition aux vibrations est au-dessus du seuil de déclenchement et inférieure au seuil limite :

- Il y a lieu de définir et de mettre en application un plan de réduction de l'exposition aux vibrations.
- Assurer le suivi médical des conducteurs de machine concernés.

Exemple 3

Utilisation d'un chargeur compact tout-terrain

Conditions d'utilisation :

- Conditions de travail extrêmes
- Terrain inégal
- Conducteur peu expérimenté
- Cycle de travail type : Load & carry, 7 heures

Il en résulte : Utilisation dure (D)

Appliquez les valeurs d'exposition aux vibrations suivant X, Y et Z en utilisation extrême

Cycle de travail	Temps d'exposition en heures	Axe X en m/s ²	Points	Axe Y en m/s ²	Points	Axe Z en m/s ²	Points
Chargeur compact tout terrain Load & carry	7	1,16 arrondi à 1,20	504	1,06 arrondi à 1,10	424	1,28 arrondi à 1,30	592
Cumul de points : (Cumul maximum de points)		Cumul de points Axe X	504	Cumul de points Axe Y	424	Cumul de points Axe Z	592
592							

Evaluation du cumul de points supérieur à la valeur limite :

L'exposition aux vibrations est au-dessus du seuil limite :

- Il y a lieu de prendre immédiatement des mesures appropriées en vue de réduire l'exposition aux vibrations en dessous de la valeur limite.
- Réduire si nécessaire la durée d'exposition par une réduction du temps de travail.



Données nécessaires à la documentation

Caractéristiques machine :

Date	
Société	
Chantier	
Type de machine	
Fabricant	
Numéro de série	
Puissance moteur (kW)	
Poids de la machine (t)	
Année de construction	
Compteur horaire	
Etat de la machine	
Type de siège	
Fabricant du siège	
Amortissement du siège	
Siège, ISO 7096 (o/n)	
Réglage du siège o/n)	
Course d'amortissement (mm)	
Etat du siège	
Type de pneumatiques	
Taille de pneumatiques	
Pression de pneumatiques (bar)	
Train de chenilles (type)	
Largeur des tuiles	
Nombre de nervures des tuiles	
Divers	

Données en fonction du conducteur pour une journée de travail type :

Société / Chantier

[illegible]

Données en fonction du conducteur pour une journée de travail type :

Conducteur

Expérience du conducteur

[illegible]

Liens internet utiles :

<http://europa.eu.int/eur-lex/>

http://www.bgmetallsued.de/fachausschuss/SG_Vibration.php

<http://www.hse.gov.uk/vibration/calculator.htm>

<http://umetech.niwl.se/eng/wbvcalculator.lasso>

Sources :

ISO/TR 25398 Vibrations mécaniques – Notice pour l'évaluation de l'exposition aux vibrations transmises à l'ensemble du corps par les machines de terrassement avec conducteur porté et assis, en utilisant les données harmonisées mesurées par des organisations, instituts et fabricants internationaux.

Les valeurs d'exposition aux vibrations utilisées dans ce document sont basées sur des moyennes de mesures réelles de vibrations transmises à l'ensemble du corps lors de cycles pratiques de travail des types de machines concernées de différents fabricants.

Pour toute question complémentaire veuillez vous adresser en toute confiance à votre concessionnaire Liebherr.

www.liebherr.com



Printed in Germany by Typodruck BK-RP LBH/PM 10333429-0.5-04.06

Sous réserve de modifications.

Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH
Postfach 49,
A-5500 Bischofshofen
☎ +43 6462 888-0
Fax +43 6462 888-385
E-Mail: info.lbh@liebherr.com

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12
D-88457 Kirchdorf/Iller
☎ +49 7354 80-0
Fax +49 7354 80-7294
E-Mail: info.lhb@liebherr.com

Liebherr-Werk Telfs GmbH
Hans Liebherr-Strasse 35
A-6410 Telfs
☎ +43 5262 6 00-0
Fax +43 5262 6 00-72
E-Mail: info.lwt@liebherr.com

Liebherr-France S.A.S.
B.P. 90297
F-68005 Colmar / Cedex
☎ +33 389 21 30 30
Fax +33 389 21 37 93
E-Mail: info.lfr@liebherr.com