

Vibrations, un risque mal connu des entreprises et des conducteurs d'engins de manutention et de chantier



Deux études épidémiologiques et deux études ergonomiques

- Faire un état des lieux, portant sur la **connaissance, par les salariés et les employeurs**, du risque vibratoire sur le corps entier de personnes conduisant des engins de chantier ou des chariots automoteurs de manutention
- évaluer les répercussions sur la santé des salariés exposés



Étude de la conduite habituelle, en position assise, d'engins de chantier et de manutention :

➤ Enquêtes épidémiologiques, transversales, descriptives, indépendantes

- **Salariés**
- **Employeurs**

➤ Étude ergonomique avec observation du travail et mesurage des vibrations corps entier, sur **une activité de traitement de déchets et sur des chantiers de TP**



- Mars à juin 2009
- Questionnaires indépendants anonymes standardisés
- 27 médecins du travail volontaires
- Questionnaires administrés ou auto-questionnaires
- Saisie des données : au fil de l'étude
- Analyse descriptive et recherche de liens significatifs entre les caractéristiques médico-professionnelles par croisement et régression logistique (logiciel SPSS®)



- **Critères d'inclusion : salariés conducteurs habituels, en position assise, d'engins de chantier, de chariots automoteurs de manutention et de gerbeurs**
- **Critères d'exclusion : conducteurs occasionnels, conducteurs en position debout, conducteurs de camions, y compris les camions de chantier, salariés du secteur agricole, conducteurs de transpalettes à conducteur porté, grutiers (grues à tour et nacelles), conducteurs de transstockeurs**



- **Critères d'inclusion : chefs d'entreprise dont des salariés étaient susceptibles d'être inclus dans « l'enquête transversale salariés »**
- **Critères d'exclusion : chefs d'entreprise dont aucun salarié n'était susceptible d'être inclus dans « l'enquête transversale salariés »**



- 730 salariés (5 refus)
- Hommes : 98,3 %
- Âge : moyenne 39 ans (18 à 65 ans)
- Ancienneté dans le métier : moyenne 11 ans (0 à 39 ans)
- Conduite d'engin :
 - plus de 4 heures par jour : 40,5 %,
 - entre 1 heure et 4 heures par jour : 35,2 %
 - moins d'une heure : 24,3 %
- Avec manutention manuelle : 86,2 %
- **Non informés :**
 - sur les risques liés aux vibrations : 72,6 %
 - sur l'importance du réglage du siège : 40,3 %

- Travail habituel en chambre frigorifique : 4,4 %
- **Origine des secousses :**
 - Sol : 67 %
 - Mode de travail : 63,3 %
- **Équipement des engins** (plusieurs réponses possibles)
 - bandages : 76,5 %
 - pneumatiques : 30,5 %
 - Chenilles : 7,9 %
- Réglage facile du siège : 84,2 %
 - Selon le poids du conducteur : 65,4 %

- 66 % signalent au moins un symptôme ou une pathologie en lien avec la conduite :
 - **Douleurs du cou ou des épaules : 44,2 %**
 - **Lombalgies ou des douleurs sciatiques : 41,3 %**
 - Troubles visuels : 8,7 %
 - Troubles urinaires : 8,2 %
 - Troubles digestifs : 6,5 %
 - Hernies discales reconnues en maladies professionnelles : 1,4 %
 - Cinétose : 1,1 %
 - un cas d'avortement
- 9,8 % victime d'un accident d'engin (AT)

Liens significatifs

entre les caractéristiques professionnelles
et troubles musculosquelettiques

- Durée de conduite ($p < 0,001$)
- Sol à l'origine de secousses ($p < 0,001$)
- Mode de travail ($p < 0,001$)
- Réglage facile du siège ($p < 0,01$)
- Victime d'un accident avec l'engin ($p < 0,05$)

analyse multivariée salariés / TMS

		p	OR	IC 95 %
Durée de conduite (< 1 heure)	De 1 à 4 heures	0,031	1,608	[1,045 – 2,474]
	Plus de 4 heures	0,01	2,035	[1,322 – 3,134]
Sol à l'origine de secousses	Oui	0,006	1,675	[1,156 – 2,426]
➔ Réglage facile du siège	Non	0,001	2,287	[1,381 – 3,789]
Mode de travail à l'origine de secousses	Oui	0,000	1,950	[1,356 – 2,802]
Avoir été victime d'accident avec l'engin	Oui	0,028	2,021	[1,080 – 3,781]

- 94 entreprises utilisatrices d'engins
- de 1 à 9 engins : 75,5 %
- Propriétaires : 55,3%, locataires : 31,9%, les deux : 12,8%
- **Méconnaissance de l'existence de la réglementation** : 73,4 %
- **Risque non identifié dans le document unique** : 71,3 %
- **Risque non évalué** : 79,8 %, ni mesuré : 86,2 %
- **Aucune mesure de prévention** : 76,6 %
- **Aucune information** sur les risques vibratoires :
 - Par les **constructeurs d'engins** : 81,9 %
 - Lors de la **formation dans l'entreprise** : 75,5 %
- Une déclaration de maladie professionnelle au titre du TRG 97 « affections chroniques du rachis lombaire liées aux vibrations »
- 12,8 % d'employeur rapporte des plaintes de salariés en rapport avec l'inconfort de la conduite

Parmi les employeurs qui **connaissent le risque vibratoire**

➤ Le plus souvent, les **locataires** :

- Connaissent l'existence du décret ($p < 0,05$)
- Mesurent le risque vibratoire ($p < 0,05$)
- Relatent des plaintes en rapport avec l'inconfort de conduite ($p < 0,05$)

➤ Le plus souvent, les employeurs disposant de **plus de 9 engins** :

- Connaissent l'existence du décret ($p < 0,01$)
- Mesurent le risque vibratoire ($p < 0,01$)
- Évaluent le risque dans son ensemble et le transcrivent dans le document unique ($p < 0,05$)
- Mettent en œuvre des mesures de prévention ($p = 0,051$)

- Nos études confirment la méconnaissance du risque vibratoire pourtant largement étudié
- Les documents donnés par le constructeur n'arrivent pas directement à l'utilisateur concerné ; l'information donnée initialement se dilue avec le temps et se perd
- Faute d'identification, ce risque n'apparaît pas dans le document unique d'évaluation des risques, ne fait donc l'objet ni d'évaluation, ni de mesure de prévention
- Cet état des lieux a été communiqué aux entreprises participantes afin de les motiver pour agir sur cette nuisance

- Le faible nombre de plaintes et de déclarations de maladies professionnelles reflète la sous-estimation du risque
- Les conséquences de l'exposition au risque vibratoire se confondent à celles liées à la manutention manuelle ou aux gestes répétitifs
- Le risque principalement évoqué dans ces métiers est l'accident du travail
- Un cas d'avortement pose la question de la prévention de ce type d'événement grave, de sa prise en charge et de l'identification de son origine professionnelle

- La diffusion de la connaissance du risque et de ses effets sur la santé permettrait d'agir préventivement notamment par la formation et l'information
- Le réglage du siège apparaît être un élément essentiel de la prévention de pathologies ostéo-articulaires ; les dispositifs de réglage doivent être intuitifs, facilement repérables, accessibles en position assise, d'utilisation commode, robustes, fiables et sans risque
- Le siège doit être bien entretenu
- Les contraintes liées à l'organisation du travail, en particulier temporelles, accentuent sans aucun doute les conséquences de ces nuisances

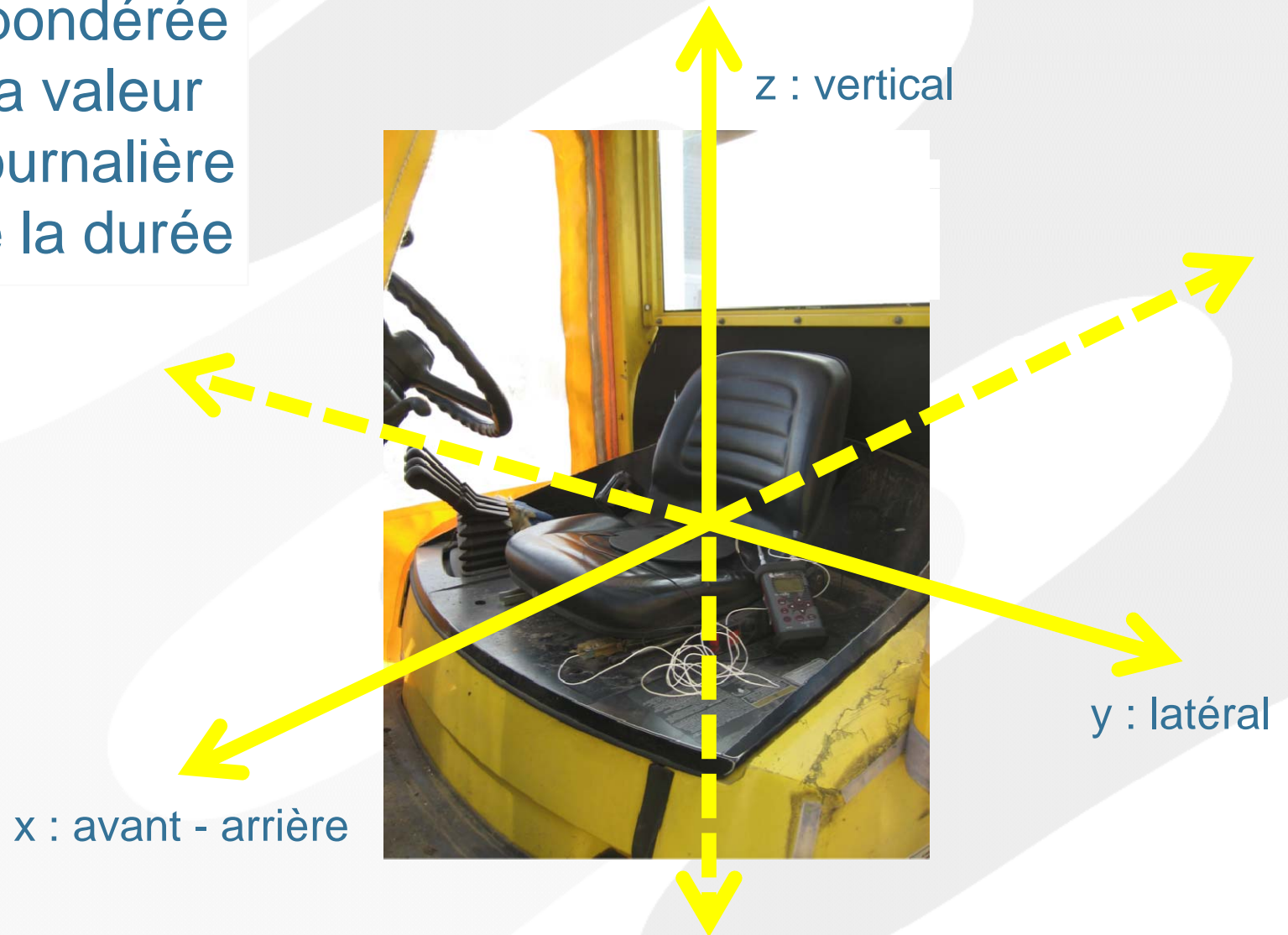
Évaluation et mesurage des risques vibratoires



- Étude de terrain dans une entreprise de travaux publics en 2007-2008 sur des chantiers en Ile-de-France suivi par un seul médecin du travail
- Étude de terrain dans des centres de traitement de déchets d'octobre 2006 à Juillet 2009 suivis par 6 médecins du travail
- avec le concours d'un ingénieur sécurité et d'une technicienne HSE formés au mesurage des vibrations
- **Ensemble des engins concernés**
- Choix des phases de travail analysées : connaissance par les médecins des postes de travail
- Les mesures ont été réalisées **en conditions réelles** représentatives, avec des engins conduits par les opérateurs habituels

- **Analyseur de vibrations,**
Quest Technologies type VI 400-Pro
- **Accéléromètre triaxial corps entier,**
Quest type 07030, placé sur le siège
- **Capteur monoaxial**
Dytran type 3055B2 monté sur le châssis de l'engin
- Ensemble du dispositif contrôlé et calibré
- **Enregistrement représentatif** : durée moyenne 26 min
dans les centres de tri, 14 min sur les chantiers de TP

Accélération pondérée
et calcul de la valeur
d'exposition journalière
en fonction de la durée



Collecte d'indicateurs initiaux portant sur le risque vibratoire:

- Questionnaire de 21 questions proposé à tous les conducteurs d'engins (pelles sur roues ou chenilles, mini-pelles)
- 4 parties: antécédents, cadre de travail, informations sur le réglage du siège, douleurs ressenties
- Participation très forte (26 sur 28 conducteurs)
- Sous-estimation générale du temps d'exposition aux vibrations (seuls les déplacements comptent pour les conducteurs)
- Méconnaissance des possibilités de réglage du siège (77%) et de la technique de réglage (70%)
- 46% des conducteurs se souviennent d'une information lors du passage du CACES

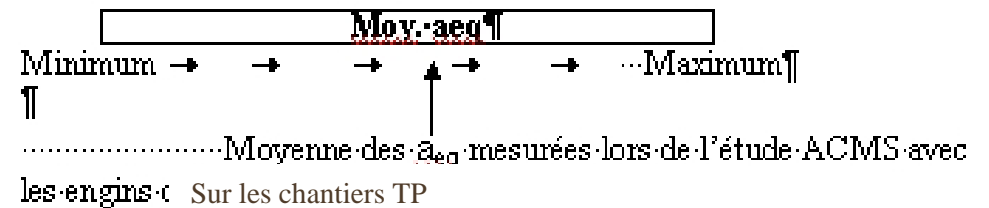
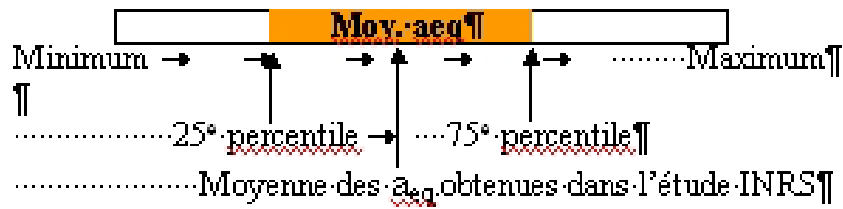
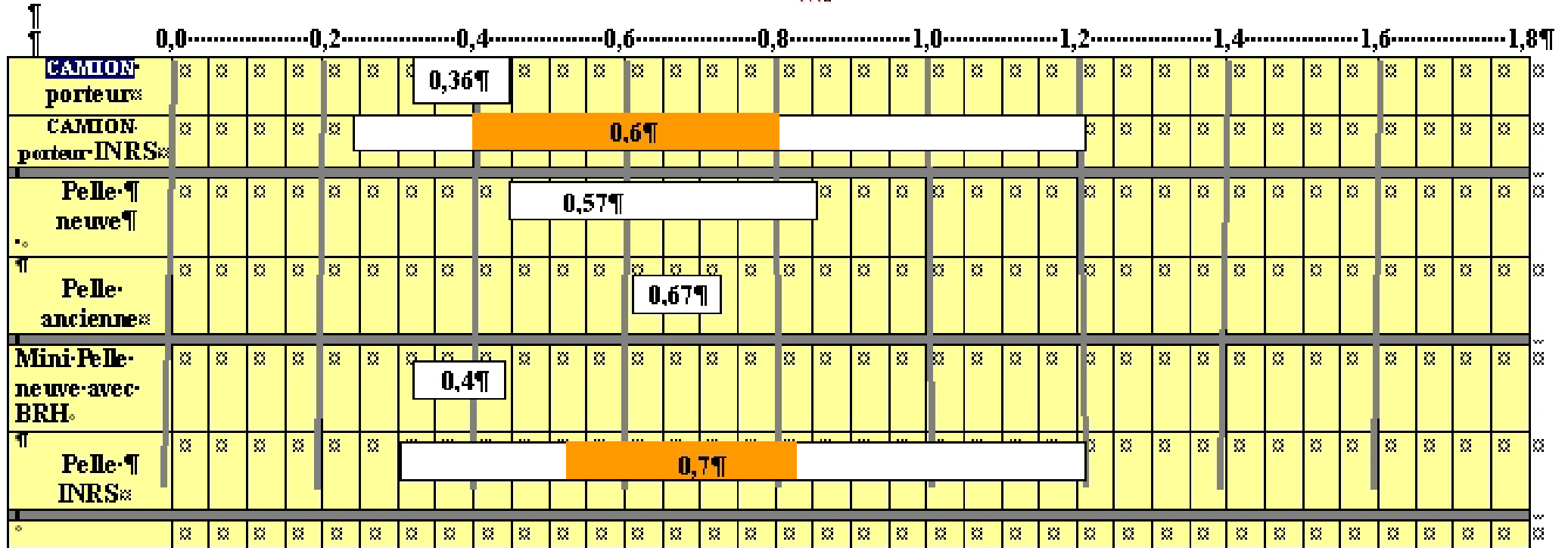
Indicateurs portant sur le risque vibratoire obtenus lors des mesures:

- Les valeurs d'exposition journalières qui devraient déclencher l'action de prévention ne sont pas dépassées par les conducteurs de pelles, sauf si le temps d'utilisation dépasse 6 heures par jour
- L'amélioration apportée par les mini-pelles équipées de BRH en substitution des brise-bétons, a été démontrée
- Les conducteurs d'engins ayant pris part aux mesurages ont été sensibilisés pour régler leur siège plus



Comparaison de nos mesures aux indicateurs publiés par l'INRS ED6018

Accélération a_{eq} (m/s²)

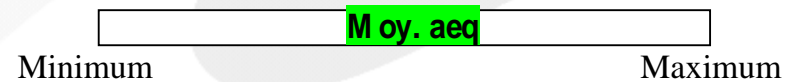
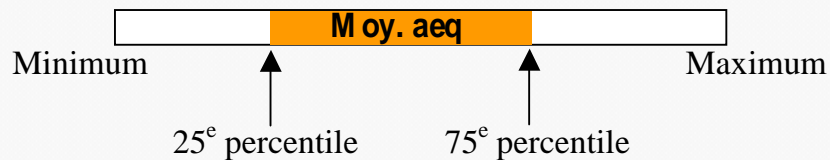
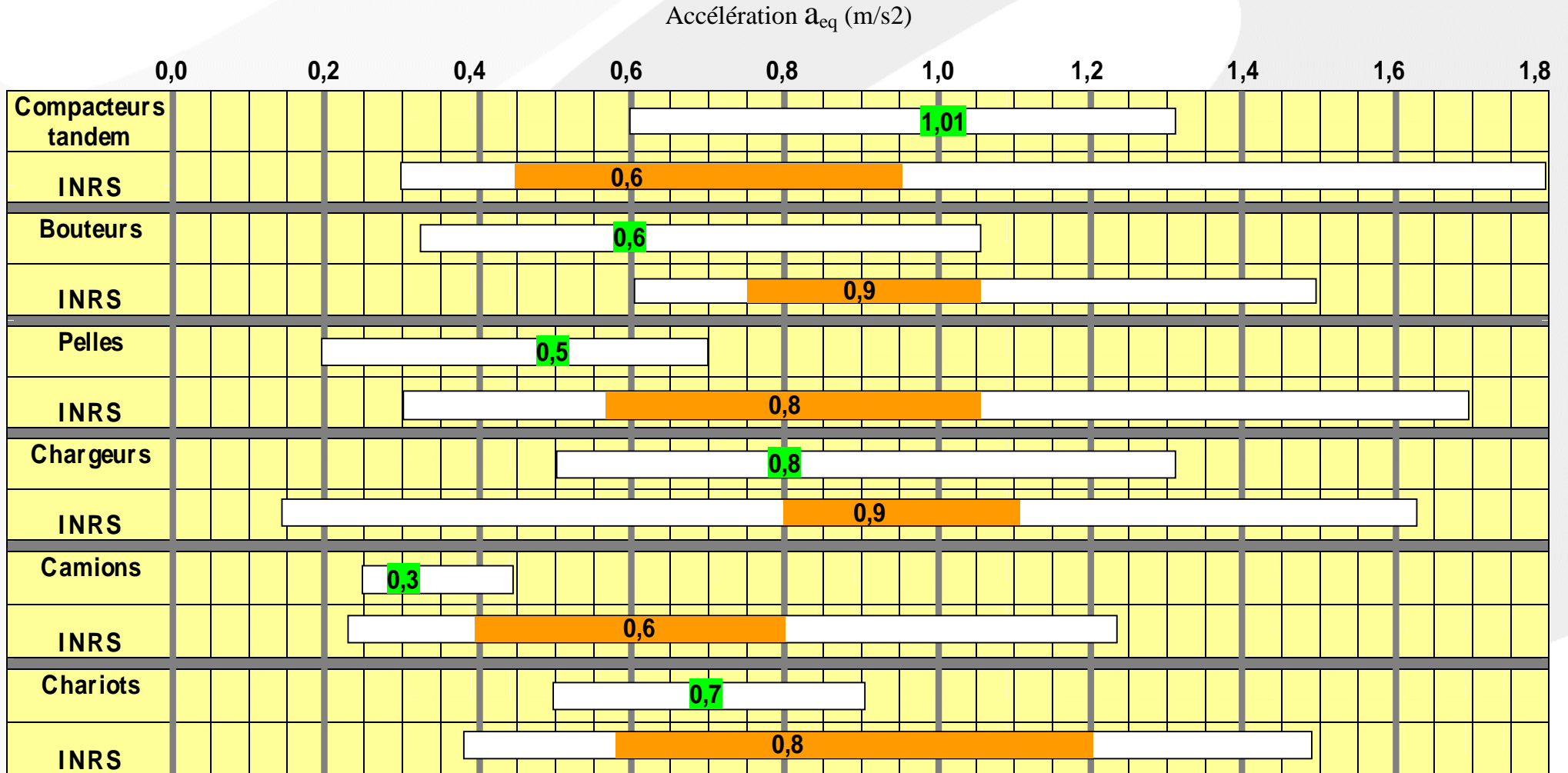


- 6 centres de traitement de déchets d'Île-de-France
- 6 types d'engins : compacteurs, bouteurs, pelles, chargeurs, camions porteurs équipés de bennes à ordures, chariots
- 53 enregistrements de mesures de vibrations corps entier
- 20 heures de mesurage
- Huit mesures non représentatives écartées

Indicateurs portant sur le risque vibratoire obtenus lors des mesures:

- Les valeurs d'exposition journalières qui devraient déclencher l'action de prévention sont dépassées dans la moitié des cas
- Les conducteurs considèrent souvent que les sièges sont difficiles à régler efficacement
- l'engin utilisé n'était parfois pas adapté au type de travail, ni à l'état du sol

Comparaison de nos mesures aux indicateurs publiés par l'INRS ED6018



- Tous les types d'engins utilisés ont été inclus dans les études. Cette exhaustivité est nécessaire pour prendre en compte les rotations de tâches pendant lesquelles un même opérateur peut utiliser plusieurs engins différents dans la même journée
- Les valeurs d'accélération équivalente [a_{eq} (m/s²)] sont globalement comparables aux mesures publiées par l'INRS, surtout lorsque l'on dispose d'un nombre important de mesures (Cf. chargeurs, pelles à roues)



- Nous avons enregistré des tâches réputées comme étant particulièrement à l'origine de vibrations ressenties par les conducteurs.
- Ce travail a permis de produire des valeurs d'exposition au risque vibratoire, tâche par tâche, pour les plus exposantes d'entre elles.
- Des progrès techniques sont attendus dans la conception des sièges et dans celle des suspensions, lorsque l'axe dominant est l'axe Z.
- Ces deux études ont eu des impacts positifs dans les entreprises (modifications des process de travail, des conditions de maintenance des engins, achat de nouveaux matériels en tenant compte des performances vibratoires, instauration d'un ¼ d'heure sécurité sur les chantiers sur le thème des vibrations.

Indicateurs portant sur le risque vibratoire après nos études:

- Les résultats des études ergonomiques et épidémiologiques s'accordent : le risque "vibrations" est réel et mal connu dans les entreprises concernées
- Il est possible de réduire l'apparition de pathologies, en agissant sur la durée de conduite, le réglage du siège, le mode de travail ou l'état du sol
- Les méthodes simplifiées d'évaluation du risque vibratoire en amont permettent, conformément à la réglementation, d'initier un plan de prévention
- La métrologie de terrain, par une prise en compte de la réalité des conditions de travail, apporte un supplément d'informations aux performances expérimentales et réglementaires annoncées par les constructeurs d'engins

Merci de votre attention

