

## Réduction des vibrations au poste de conduite

# Chariots élévateurs de manutention

*Cette fiche traite des chariots élévateurs de manutention à conducteur assis, quel que soit leur tonnage et mode d'énergie. Ils sont utilisés principalement en logistique dans le stockage de produits, la construction, les carrières... On estime leur nombre en France à environ 160 000 machines<sup>1</sup> dont plus des 3/4 sont des chariots frontaux à fourches en porte à faux d'une capacité de charge de moins de 3,5 t.*

### Risque vibratoire

Les chariots de manutention sont principalement utilisés selon deux modes opératoires principaux : déplacement et levage. Seul le mode déplacement expose le conducteur à des vibrations significatives transmises à l'ensemble du corps. Les véhicules les plus vibrants sont les chariots à capacité de charge de moins de 8 t utilisés en extérieur et franchissant des obstacles.



Figure 1 : Exemples de chariots de manutention : chariots frontaux à 3 ou 4 roues, chariot de chantier, chariot à mât rétractable.

<sup>1</sup> Estimation moyenne basée sur une durée vie de 8 ans.

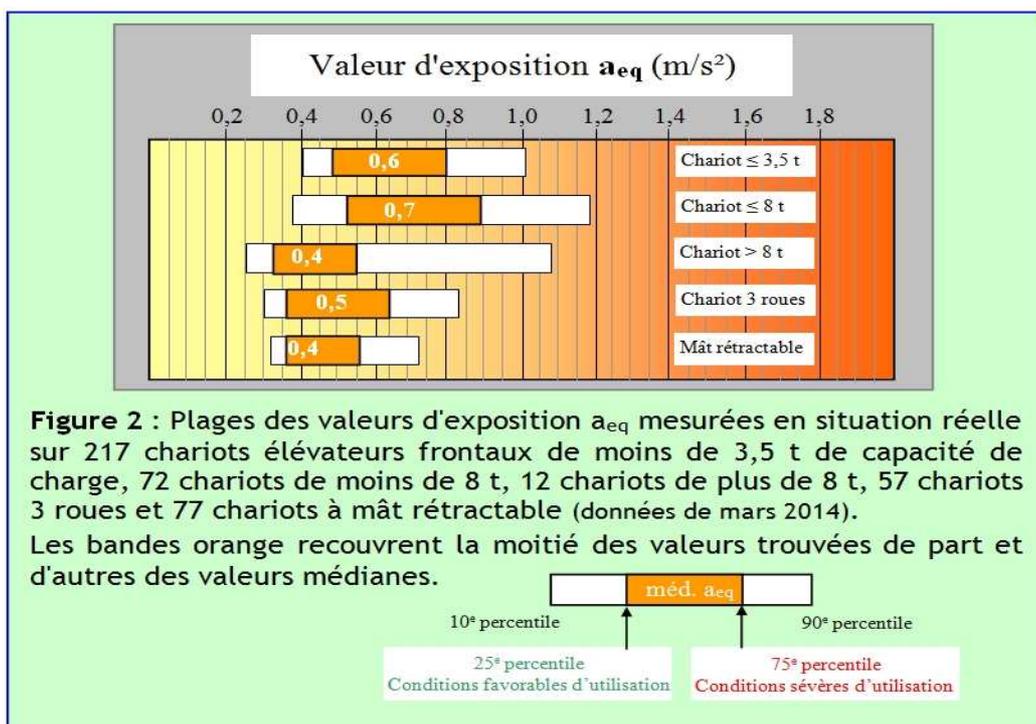
En application du Code du travail (articles R. 4441-1 à R. 4447-1 issus du décret n° 2005-746 du 4 juillet 2005), le guide de bonne pratique (réf. INRS ED 6018) décrit la méthode de calcul de l'exposition vibratoire d'un conducteur sur une journée de 8 heures de travail (notée A(8) et exprimée en  $m/s^2$ ). En situation réelle, on constate que pour les chariots frontaux, la valeur moyenne d'exposition A(8) évaluée à partir des résultats de la figure 2, dépasse fréquemment la valeur déclenchant l'action de prévention fixée à  $0,5 m/s^2$  dès que la durée de roulement excède 5 à 6 heures par jour. Il est rare que cette valeur atteigne la valeur limite de  $1,15 m/s^2$ . Pour les chariots à mât rétractable, le A(8) est plus faible et dépasse rarement la valeur d'action.

En règle générale, sur l'assise du siège les vibrations sont les plus élevées selon l'axe vertical, mais dans le cas de déplacements courts avec virages ou ralentissements rapides, il se peut que les vibrations prédominent selon un des axes avant arrière ou gauche droit.

En dehors des pneus, le siège à suspension quand il existe est le seul élément pouvant isoler le conducteur des vibrations résultant du franchissement des irrégularités du sol. Les chariots dont le diamètre des roues est compris entre 200 et 645 mm sont généralement équipés de pneus à bandage plein en caoutchouc. Les chariots les plus lourds ou avec des roues de diamètre supérieur sont habituellement équipés avec des pneumatiques gonflés.

Les sièges à suspension sont efficaces pour réduire les vibrations mais ne suffisent pas toujours à limiter l'exposition des salariés en dessous de la valeur déclenchant l'action de prévention. Pour une prévention efficace, il faut prendre en considération l'ensemble de l'environnement à commencer par les surfaces de roulement et la vitesse de conduite du chariot.

Les constructeurs doivent obligatoirement indiquer dans la notice d'instruction, le niveau d'émission vibratoire de l'engin, relevé selon le code d'essai EN 13059, sur l'assise du siège, si cette valeur d'émission dépasse  $0,5 m/s^2$  ainsi que les recommandations de bonne utilisation de la machine. Si cette valeur est inférieure à  $0,5 m/s^2$ , ce fait doit être mentionné



## Choisissez le chariot et ses équipements selon la tâche et de la nature du sol

---

D'une manière générale, on constate des différences de comportement vibratoire entre des pneumatiques pleins et des pneumatiques gonflés : les niveaux des pics d'accélération générés sont moins élevés pour un pneumatique gonflé que pour un pneumatique plein. En revanche les oscillations vibratoires à la suite d'un choc sont perceptibles sur une durée plus longue. La première propriété est liée à la souplesse du pneumatique. La seconde est liée aux caractéristiques d'amortissement du pneumatique. Il en résulte que l'accélération équivalente transmise au cariste est plus faible (de 5 à 15 %) avec un chariot frontal équipé de pneus gonflés qu'avec des pneus pleins. Mais souvent, les pneus pleins sont préférés pour assurer une meilleure stabilité de l'engin et pour supprimer le risque de crevaison.

En usage extérieur, on évitera d'utiliser des chariots de moins de 3,5 t. En effet, plus le diamètre des roues est faible et plus le chariot sera sensible à des irrégularités du sol de quelques mm (seuils de porte, plaques, débris, creux...). Ainsi la simple variation de granulométrie du revêtement routier ou le fait de franchir un obstacle de 5 mm ou de 10 mm augmentera le niveau vibratoire de 30 ou 50 % (chariot frontal de 1,5 t).

Certains fabricants proposent des fourches suspendues pour protéger la charge contre les chocs et améliorer le confort de conduite.

## Privilégiez le chariot le moins vibrant possible

---

En fonction de la catégorie du chariot, privilégiez à l'achat celui qui possède la valeur d'émission vibratoire la plus faible relevée sur le siège et déclarée dans la notice d'instruction selon le code d'essai défini dans la norme NF EN 13059 : 2008.

## Choisissez un siège à suspension adapté à l'engin

---

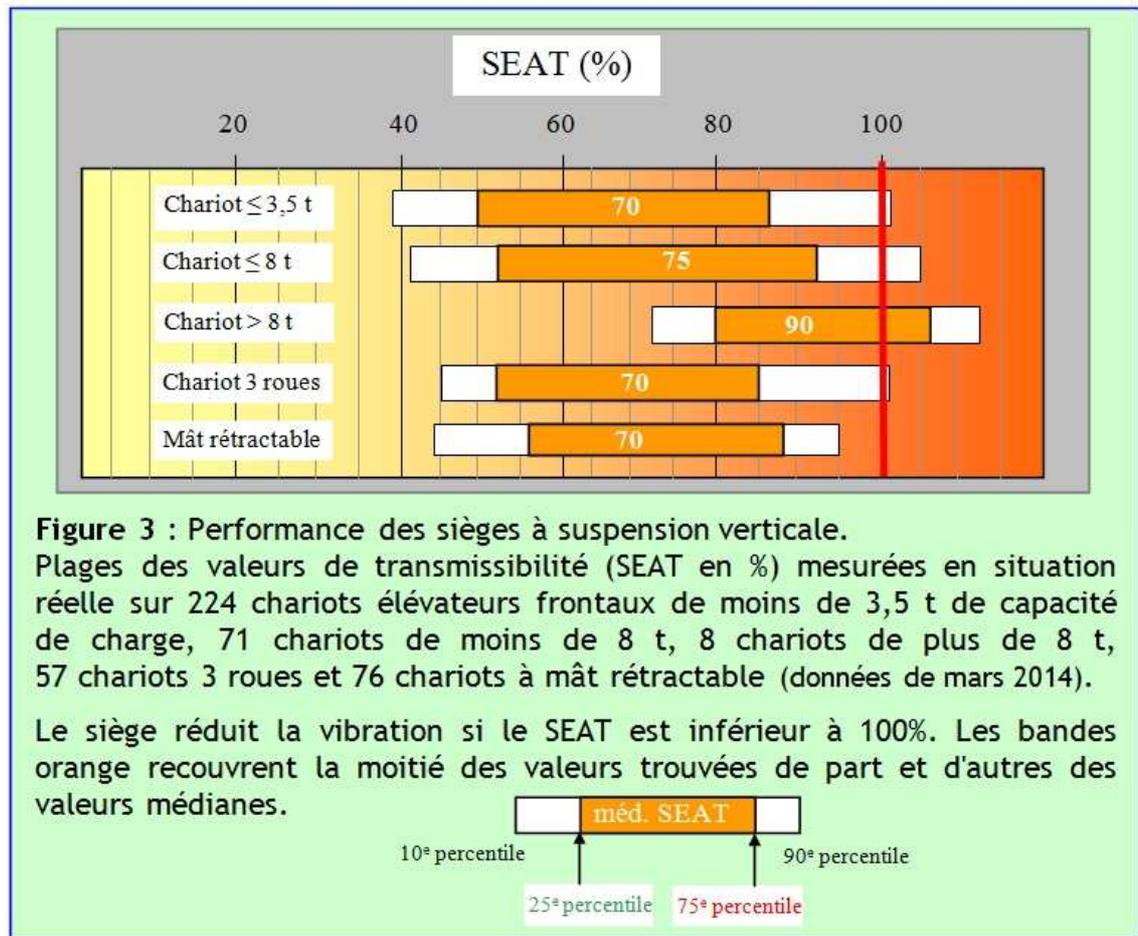
**Vérifiez avec le fabricant de l'engin que la suspension verticale du siège est adaptée à celui-ci.**

Certains sièges portent une étiquette précisant qu'ils satisfont aux conditions de la norme NF EN 13490 : 2009, ce qui permet de vérifier la bonne adéquation de ce siège avec la classe de l'engin. L'efficacité optimale d'un siège à suspension est fonction des caractéristiques du chariot.

Pour les chariots dont la capacité de charge est inférieure ou égale à 3,5 t, la suspension sera considérée comme satisfaisante si elle restitue sur l'assise du siège moins de 70 % des vibrations émises sur le plancher, soit un SEAT<sup>2</sup> inférieur à 70 %. Quand ce type de chariot est équipé d'un siège à suspension dont la course est d'au moins 3 cm, le SEAT peut être inférieur à 50 %. Pour les chariots les plus gros, il faut s'attendre à une performance moindre avec un SEAT de 80 à 90 %.

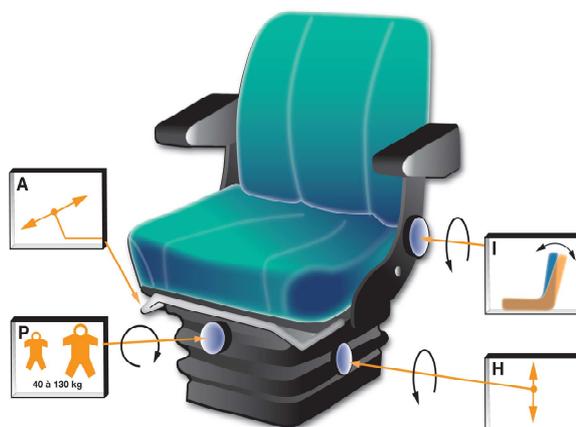
---

<sup>2</sup> SEAT : Rapport entre les vibrations verticales mesurées sur l'assise et celles mesurées au plancher.



### Veillez aux réglages du siège

Le siège doit être muni de réglages repérables et faciles d'utilisation permettant au conducteur un ajustement individuel en fonction de sa taille (réglage avant arrière et pour les chariots de fort tonnage d'un ajustement de la hauteur), de son poids et de son confort de conduite (inclinaison du dossier).



Pour faciliter la conduite en marche arrière et les montées ou descentes de l'engin, certains sièges peuvent être équipés d'une assise tournante limitée à 15-20 degrés. La hauteur entre le siège comprimé par le poids du conducteur et le plafond de la cabine doit être d'au moins 1 m.

## Améliorez l'état des sols et des interfaces

---

Nivelez tous les obstacles et nettoyez les sols.

Les obstacles de quelques millimètres constituent des obstacles pour les engins, surtout lorsqu'ils sont équipés de pneus pleins souples.

Il s'agit donc de lisser au maximum les surfaces de roulement, en accordant une attention particulière aux seuils de porte, joints de dilation, rails de chemin de fer, raccords d'enrobés, rampes d'accès, plaques d'égout... Il est nécessaire aussi d'entretenir l'état des sols par des actions de nettoyage, pour éliminer les débris, et des actions de réparation, pour supprimer les trous.

## Utilisez le chariot de manière moins vibrante en adaptant la vitesse

---

Conduisez en souplesse et réduisez la vitesse.

Lors des déplacements, anticipez les irrégularités du sol et adaptez la vitesse. Réduire sa vitesse de 14 à 7 km/h permet de diviser le niveau vibratoire par 2. Des moyens radio-électriques existent pour réguler automatiquement la vitesse de l'engin dans les zones critiques.

Un chariot en charge sera moins vibrant (de 10 à 40 %) qu'un chariot à vide.

## Maintenance

---

Assurez-vous du bon état<sup>3</sup> du chariot, en particulier de la suspension du siège et de ses réglages (suspension non grippée, réglage de poids non cassé). Tous les composants doivent être entretenus selon les recommandations du constructeur. Vérifiez qu'aucun objet dans l'environnement proche du siège n'entrave le bon fonctionnement de la suspension.

## Information des conducteurs

---

Les conducteurs doivent régler le siège à leur poids. Ce réglage de poids permet d'ajuster la position de l'assise au milieu de la course de la suspension afin d'éviter les chocs en fin de course.

Une suspension hors service ou un mauvais réglage de poids de cette dernière peut entraîner une amplification des vibrations relevées sur l'assise par rapport au plancher (SEAT > 100 %).

---

<sup>3</sup> Dans le cas de la location de chariots, l'entretien du siège doit être prévu dans le contrat de maintenance.

