

## Focus normalisation

# INTÉGRATION DE LA PRÉVENTION DES TMS DANS LES NORMES EUROPÉENNES DES MATÉRIELS AÉROPORTUAIRES

Cet article décrit le long processus de normalisation qui a permis, au sein du Comité européen de normalisation (CEN), de prendre en compte la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) dans les normes européennes concernant les matériels aéroportuaires, notamment les équipements d'avitaillement pétrolier et les tracteurs.

**INTEGRATION OF MSD PREVENTION IN EUROPEAN AIRPORT EQUIPMENT STANDARDS – This article describes the long standardisation process that enabled, within the European Committee for Standardisation, the inclusion of the prevention of musculoskeletal disorders (MSDs) in European standards on airport equipment, in particular refuelling equipment and tractors.**

FRANÇOIS  
BLANCHARD  
Cramif/  
Comité  
technique de  
normalisation

### La prise en compte progressive des troubles musculosquelettiques dans les normes européennes des matériels aéroportuaires

La prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) est devenue prioritaire au milieu des années 2000 en France. Depuis les années 1990, la prévention de ces affections occupe une place importante dans de très nombreux secteurs d'activité. Ce sujet est désormais globalement bien intégré dans les normes européennes concernant les matériels aéroportuaires (GSE).

Les premières dispositions dans ce secteur ont été intégrées dans la norme NF EN 12312-3<sup>1</sup> pour les tapis de convoyage des tracteurs équipés d'une bande transporteuse, permettant le transfert des bagages depuis des chariots au sol dans les soutes des avions (et inversement). La maintenance manuelle à des rythmes soutenus de bagages de poids et de forme très variables, et à des hauteurs inadaptées, est un facteur de risque de TMS. L'analyse réalisée par un ingénieur-conseil, suite à ses travaux dans le cadre de son mémoire d'agrément, a permis de faire accepter les propositions des experts (notamment français) en matière de prévention : il s'agit principalement de permettre une hauteur ajustable de la zone de pose/reprise des bagages en pied de tapis.

L'avitaillement pétrolier requiert de nombreuses manipulations de composants lourds des matériels. Pour la norme NF EN 12312-5, portant sur les équipements d'avitaillement pétrolier (AFE : *Air Fuelling Equipment*), il a fallu plusieurs années<sup>2</sup> pour faire accepter des mesures de prévention des TMS, puis pour les formaliser.

De nombreux chariots de type industriel ou spécifiques de l'aéroportuaire circulent sur les plateformes dont les surfaces de roulement ne sont pas planes (joints de dalles en béton, caniveaux, ruptures de pente à l'accès dans les galeries bagages, mais aussi nids-de-poule). Les vibrations transmises au corps entier qui en découlent sont également sources de TMS. Les discussions pour aboutir à la prise en compte effective de ces situations dangereuses dans les normes NF EN 12312-15, puis NF EN 12312-7, ont là aussi duré plusieurs années.

### Les équipements d'avitaillement pétrolier (AFE)

L'avitaillement pétrolier des aéronefs se fait soit au moyen de citernes roulantes, soit à partir d'un réseau souterrain de canalisations transportant le kérosène (réseau hydrant). Pour relater simplement les négociations et échanges entre les parties prenantes lors de l'élaboration de cette norme, seule la deuxième configuration est présentée, dans



© TLD/2022

le cadre de l'avitaillement des moyens-courriers (Airbus A 320 ou Boeing 737), car c'est celle qui présente le plus de situations susceptibles de générer des TMS.

### Les situations de travail générant des TMS

Pour connecter le véhicule d'avitaillement pétrolier, l'opérateur procède comme suit :

- il soulève la plaque de fonte placée au-dessus du regard d'avitaillement ;
- il déploie le tuyau accroché sur le pourtour du camion ;
- il descend et verrouille le connecteur de l'AFE dans le regard d'avitaillement, permettant de raccorder l'AFE au réseau hydrant ;
- il décroche l'escabeau, le déplace sur le tarmac et le positionne sous l'aile de l'aéronef, au droit du « bouchon » d'avitaillement ;
- il déroule le tuyau d'avitaillement entre l'AFE et l'aéronef en le tirant à l'épaule pour le faire « glisser » sur le tarmac en béton sur une longueur de 20 m environ ;
- il monte quelques marches de l'escabeau en portant le connecteur et le tuyau dans une main ;
- il soulève à bout de bras, au-dessus de la tête, le connecteur auquel est accroché le tuyau (soit quelque 25 kg) et le raccorde à l'aéronef.

Le retrait de l'AFE se fait selon une démarche inverse, assez similaire, qui nécessite des efforts équivalents. Pour bien comprendre le contexte particulier de l'avitaillement pétrolier, il convient de

souligner que tous les matériels répondent à des exigences et à des standards internationaux de l'aviation civile (normes, bonnes pratiques, documents de référence<sup>3</sup>).

Ainsi, les connecteurs du côté de l'hydrant et ceux du côté de l'aéronef sont standardisés ; ils pèsent généralement plus de 10 kg. Pour leur part, les tuyaux sont en permanence remplis de carburant et pèsent *a minima* 13 kg au mètre linéaire – pour les plus petits diamètres couramment utilisés (soit 2 pouces<sup>4</sup>).

### Des dispositifs déjà existants sans être généralisés

Le secteur de l'avitaillement pétrolier est particulièrement sensible à la prévention des risques liés au carburant (inflammabilité notamment, mais aussi sécurité des vols). Les entreprises ont progressivement mieux pris en compte la santé des opérateurs au cours des dernières décennies. Ainsi, des moyens ont été développés pour réduire les situations pouvant générer des TMS, par exemple :

- des outils pour lever les plaques de fonte ;
- des systèmes de « grenouillères<sup>5</sup> » et des plaques sur roulettes pour lever/descendre/translater les tuyaux entre l'AFE et le regard d'avitaillement ;
- des motorisations pour enrouler les tuyaux entre l'AFE et l'aéronef.

Cependant, ces dispositifs n'étaient pas du tout intégrés dans la norme NF EN 12312-5 adoptée en 2005. De ce fait, ils étaient optionnels, et leur usage était soumis au bon vouloir des entreprises utilisatrices.

Tracteur électrique d'avion en phase de repoussage.  
Fabricant : TLD.  
Compagnie : Air France.

### La prise en compte des TMS par l'ensemble des délégations

Le système allemand de reconnaissance des TMS en tant que maladies professionnelles est bien plus restrictif que le système français<sup>6</sup>. En résumé, pour qu'un TMS soit reconnu en Allemagne en tant que maladie professionnelle, il faut que le salarié présente une incapacité permanente d'au moins 25 %. La liste d'affections est beaucoup plus restreinte et les conditions de reconnaissance sont plus strictes.

Il a ainsi fallu plusieurs réunions, et différentes présentations de situations manifestement dangereuses, pour que le BG-Verkehr<sup>7</sup>, puis les employeurs, admettent que les TMS devaient être intégrés dans l'évaluation des risques et que leur

Camion électrique d'avitaillement pétrolier - Poste de commande.  
Fabricant : Titan Aviation.  
Exploitant : Total Energies.

prévention devait donc être prise en compte en tant qu'exigence essentielle de sécurité<sup>8</sup>.

Une fois cette étape franchie, il a fallu s'accorder tant sur les objectifs de prévention que sur les dispositifs techniques qui devaient être inscrits.

### La définition des objectifs de prévention

Pour objectiver la dangerosité des situations de travail, une ergonome de la Caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) a été sollicitée. Elle a pu observer des situations de travail réel, qu'elle a confrontées aux normes relatives aux manutentions manuelles ou à l'ergonomie (en particulier : NF EN 894-3, NF EN 1005-3 et ISO 11228-1). Cela a donné lieu à de vives discussions, et c'est avec l'appui d'un expert de l'INRS que la situation a pu être débloquée.

Les échanges se sont poursuivis, pour s'accorder notamment sur l'introduction de valeurs d'effort maximal pour des opérateurs masculins seulement, ou bien masculins et féminins. De fait, des exigences initialement envisagées dans le corps du texte de la norme ont été transformées en notes (informatives et non normatives, donc). C'est le sel de tout consensus fort, obtenu dans le cadre démocratique européen.

### Les résultats obtenus

Au-delà des travaux de normalisation, les constructeurs ont développé des solutions supplémentaires pour faciliter le déploiement des tuyaux entre l'AFE et l'aéronef sur un tarmac rugueux. *In fine*, la norme NF EN 12312-5 (adoptée en 2020) intègre de nombreuses exigences visant à réduire la survenue de TMS. Bien que la norme soit d'application volontaire, les opérateurs des pays utilisant cette référence technique bénéficieront à terme de meilleures conditions de travail.

### Les tracteurs aéroportuaires

Sur les plateformes aéroportuaires, les tracteurs sont principalement destinés, d'une part, au transfert des chariots à bagages (norme NF EN 12312-15) et, d'autre part, au déplacement des avions (norme NF EN 12312-7). Compte tenu du volume d'activité dans les aéroports internationaux tels que Paris-Charles-De-Gaulle, des salariés sont affectés sur 100 % de leur temps de travail à la conduite de tels chariots.

Le Centre de mesures et contrôles physiques (CMP) de la Cramif a réalisé un grand nombre de mesures, pour caractériser les niveaux vibratoires auxquels étaient effectivement exposés les conducteurs. Les résultats, particulièrement préoccupants, ont conduit le CMP à proposer des axes d'amélioration dans les textes en discussion, notamment l'installation de sièges permettant de réduire le niveau des vibrations transmises.



© Total Energies/2022

## Une négociation nécessairement longue

Cette objectivation des situations réelles de travail a permis de franchir un cap dans la prise de conscience de la problématique au sein du comité technique de normalisation. Les constructeurs de tracteurs ont alors admis que leurs matériels devaient réduire les vibrations transmises. Malgré tout, la révision de la norme NF EN 12312-5 a nécessité plusieurs années<sup>9</sup>.

## Le déclin et les résultats obtenus

Le *statu quo*, c'est-à-dire la simple déclaration des niveaux vibratoires par le constructeur, était de mise. Sur le conseil du consultant CEN, qui a orienté le comité technique de normalisation vers la norme NF EN 12786, la clé pour résoudre le problème a été trouvée : il appartient au constructeur de déterminer la durée maximale recommandée de conduite journalière, sur la base du niveau vibratoire déclaré. À partir de ce moment-là, les dispositions suivantes ont pu être débattues et adoptées : les performances attendues du siège, ainsi que la durée maximale recommandée d'utilisation journalière calculée à partir des mesures des vibrations réalisées selon le protocole de la norme NF EN 1915-3, doivent être indiquées aussi bien dans le dossier technique que dans le manuel d'utilisation. Ce dernier aspect est important, dans la mesure où il a semblé essentiel que le conducteur puisse disposer d'informations explicites, compréhensibles et utiles à sa santé (temps maximal de conduite *versus* accélération en  $m/s^2$ ).

À l'occasion de la révision de la norme pour les tracteurs d'avions (NF EN 12312-7), les mêmes dispositions ont été intégrées.

## En conclusion

Il ressort de cette présentation que la caractérisation des situations dangereuses, le recours à des experts dans leur domaine et la persévérance sont nécessaires pour faire progresser les exigences en matière de prévention des risques professionnels dans les normes harmonisées.

La qualité des normes européennes est aujourd'hui reconnue internationalement dans le monde du transport aérien. Les normes internationales ISO ont tendance à se rapprocher des normes EN. Alors que certaines normes devraient s'inscrire dans l'accord de Vienne<sup>10</sup>, ce cap n'a pas encore été franchi pour le secteur des matériels aéroportuaires ; cela pourrait se produire dans la prochaine décennie. ●

1. Toutes les normes citées dans l'article sont présentées : Cf. Pour en savoir plus. Elles sont accessibles sur le site (payant) : [www.boutique-afnor.org](http://www.boutique-afnor.org) (ndlr).

2. Les discussions sur le diamètre des trous d'homme pour pénétrer dans les citernes ainsi que les exigences pour réduire les risques de chutes de hauteur et de plain-pied ont aussi constitué des points majeurs de divergence.

3. Par exemple, les recommandations Airport Handling Manual (AHM) de l'Association du transport aérien international (IATA), ou des normes produites par la Society of Automotive Engineers (SAE) ou l'Energy Institute (EI).

4. Soit environ 5 cm (un pouce = 2,51 cm). Les unités anglo-saxonnes restent couramment utilisées dans le domaine aéronautique (ndlr).

5. Grenouillère : pièce métallique constituée d'un levier, d'une patte d'accrochage, d'une patte de fixation et d'un crochet.

6. Pour rappel, une norme européenne résulte du consensus de divers acteurs, issus des pays membres volontaires pour son élaboration. Voir en particulier : « Pas à pas, comment nait une norme européenne ». Hygiène & sécurité du travail, 2021, 262, pp. 16-17. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/hst/focus-normalisation.html> (ndlr).

7. BG-Verkehr : Bureau d'assurance accidents pour le secteur du transport en Allemagne (ndlr).

8. Les « exigences essentielles de sécurité » visent à assurer la santé et la sécurité des travailleurs lors de la conception des machines. Voir en particulier : <https://www.inrs.fr/risques/conception-machines/ce-qu-il-faut-retenir.html> ; et la directive européenne « machines » n° 2006/42/CE, accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/> (ndlr).

9. Le risque d'écrasement lié au renversement des chariots était un autre point d'achoppement. Les travaux de l'INRS ont été déterminants pour intégrer effectivement ce risque.

10. L'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (dit « accord de Vienne ») a été conclu entre les deux organismes en 1991. Il vise à éviter que les normes internationales (ISO) et européennes (EN) entrent en contradiction, et à veiller à ce qu'elles soient aussi cohérentes que possible. Voir : [www.iso.org/fr/news/ref2733.html](http://www.iso.org/fr/news/ref2733.html) (ndlr).

## POUR EN SAVOIR +

- NF EN 894-3 + A1 – Sécurité des machines. Exigences ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service. Partie 3 : organes de service. Afnor, novembre 2008.
- NF EN 1005-3 + A1 – Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 3 : limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines. Afnor, novembre 2008.
- NF EN 1915-3 – Matériels au sol pour aéronefs. Exigences générales. Partie 3 : vibrations, réduction et méthodes de mesures. Afnor, décembre 2010.
- NF EN 12312-3 + A1 – Matériel au sol pour aéronefs. Exigences particulières. Partie 3 : convoyeurs à bande. Afnor, juillet 2020.
- NF EN 12312-5 – Partie 5 : matériels d'avitaillement en carburant. Afnor, mars 2021. NF EN 12312-7 – Partie 7 : matériels de déplacement des aéronefs. Afnor, octobre 2020. NF EN 12312-15 – Partie 15 : tracteurs à bagages et matériel. Afnor, mars 2020.
- NF EN 12786 – Sécurité des machines. Exigences relatives à la rédaction des clauses vibrations des normes de sécurité. Afnor, juin 2013.
- ISO 11228-1 – Ergonomie. Manutention manuelle. Partie 1 : manutention verticale vers le haut, manutention verticale vers le bas et manutention horizontale. Genève, ISO, octobre 2021.