

## OPERATIONS DE TOILAGE SUR TOURS HORIZONTAUX

Adoptée par le Comité Technique National des industries de la métallurgie (CTN A) le 23 mars 2017.

Cette recommandation a été préparée par le Comité Technique Régional (CTR 1) de la Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail (CARSAT) Nord-Picardie.

### SOMMAIRE

1.	Contexte.....	1
2.	Champ d'application.....	2
3.	Objet de la recommandation .....	2
4.	Principaux risques et situations dangereuses.....	2
5.	Mesures de Prévention .....	3
5.1	– Recenser les opérations nécessitant le recours au toilage .....	3
5.2	– Recourir au toilage par une machine spécifique ou par la mise en place d'un outil dédié.....	4
5.3	– Supprimer les opérations de toilage manuel .....	4
5.4	– Réduire les risques à un niveau le plus bas possible .....	5
5.5	– Informer et former les salariés.....	5
6.	Bibliographie .....	6

### 1. Contexte

Le toilage est une opération couramment pratiquée dans les entreprises de la métallurgie (fabrication de machines, mécanique industrielle, atelier d'usinage, équipementiers, service maintenance, etc...).

Les opérations de toilage sont réalisées habituellement sur des tours horizontaux (conventionnels et/ou à commandes numériques) et viennent en complément d'un usinage. Le plus souvent le toilage consiste à :

- ✓ ajuster finement les cotes d'une pièce après usinage,
- ✓ enlever des traces de rouille,
- ✓ donner un bon état de surface,
- ✓ rectifier un défaut d'usinage (lié par exemple à un léger défaut de coaxialité),
- ✓ dégrasser une pièce (nettoyage lié au process...)

Lorsque le toilage est réalisé manuellement, il génère une accidentologie fréquente et grave. Au cours des 10 dernières années, on dénombre de nombreux accidents de travail, dont des poly fractures, des amputations (souvent des doigts) et des décès.

**Dans ces situations de travail les risques de happement par les pièces en rotation sont très élevés et les conséquences pour les opérateurs sont toujours très graves.**

## **2. Champ d'application**

En complément des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux employeurs relevant du Comité technique national des industries de la métallurgie (CTN A), dont tout ou partie du personnel relève du régime général de la sécurité sociale et réalise, même à titre occasionnel et secondaire, des opérations de toilage sur tours horizontaux, de mettre en œuvre les mesures de prévention énoncées dans ce document.

## **3. Objet de la recommandation**

Dans la suite du document, il sera utilisé le terme tour pour désigner un tour horizontal conventionnel et/ou à commande numérique.

L'objectif de cette recommandation est de supprimer le toilage manuel, dès lors que des solutions alternatives sont techniquement et économiquement envisageables.

Le présent texte recense également, en annexe, des solutions techniques permettant de réaliser les opérations de toilage sur tour sans intervention manuelle d'un opérateur pour tenir ou maintenir la bande ou la pierre abrasive.

## **4. Principaux risques et situations dangereuses**

Le toilage expose les opérateurs à des situations dangereuses « non maîtrisées » lorsqu'il est effectué manuellement à l'aide d'un tour en rotation. L'opération de toilage manuel conduit en effet l'opérateur aux actions suivantes :

- ✓ entourer la pièce usinée d'une bande abrasive en tenant à la main les deux extrémités,
- ✓ Envelopper, avec la main, la bande abrasive autour de la pièce usinée,
- ✓ appliquer la bande avec l'extrémité des doigts pour réaliser un toilage sur la surface interne ou plane d'une pièce.

La réalisation des opérations de toilage manuel sur un tour oblige l'opérateur à travailler :

- ✓ avec ses mains à proximité des parties en rotation (mandrin, pièce usinée) dans une position qui, circonstance aggravante, n'est pas ergonomique ;
- ✓ avec une vitesse de rotation élevée susceptible de générer un risque important de happement ;
- ✓ avec des protecteurs généralement déposés et neutralisés car n'étant pas adaptés pour cette opération.

Ainsi les opérateurs sont exposés aux principaux risques liés au travail sur machine non-conforme et principalement :

- ✓ de coupure,
- ✓ d'écrasement,
- ✓ de projection de particules métalliques,
- ✓ de happement par pièce en rotation.

Les principales causes identifiées sont les suivantes :

- ✓ accès direct à une partie mobile de machine (mandrin, pièce à usiner...),
- ✓ pression manuelle exercée par l'opérateur sur des pièces en rotation,
- ✓ enroulement de la bande abrasive entraînant les membres supérieurs,
- ✓ entraînement d'un vêtement par la partie en mouvement (blouse, pull, gants de

**RISQUES PROFESSIONNELS**

- protection...),
- ✓ entraînement d'un bracelet, d'une chaîne ou d'une montre par partie mobile,
- ✓ puissance des machines et vitesse de rotation trop importantes.

## **5. Mesures de Prévention**

Les situations de travail générées par les opérations de toilage manuel conduisent à des conséquences toujours très graves pour les opérateurs ; les opérations de toilage manuel sont donc à supprimer dans la mesure où d'autres solutions sont techniquement et économiquement envisageables.

Pour limiter les risques liés au toilage manuel sur tour au niveau le plus bas techniquement possible, l'employeur doit mettre en œuvre une démarche de prévention basée sur l'évaluation des risques professionnels (document unique) et la réduction des risques « non maîtrisés » selon les 9 principes généraux de prévention.

### **Principes généraux de prévention :**

- Éviter les risques ;
- Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- Combattre les risques à la source ;
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou ce qui l'est moins ;
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral « et au harcèlement sexuel, tels qu'ils sont définis dans le code du travail ;
- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

### **5.1 – Recenser les opérations nécessitant le recours au toilage**

Préalablement à la démarche d'évaluation des risques, l'employeur doit recenser tous les usinages nécessitant une opération de toilage et doit s'assurer que celle-ci apporte une valeur ajoutée au produit.

Ce recensement est fait notamment en collaboration avec les services méthodes, achats, maintenance, instances représentatives du personnel (CHSCT, DP...), service prévention, référent sécurité, les opérateurs et en associant le client lorsque la qualité du produit final pourrait être impactée.

Il est important d'identifier les opérations de toilage « utiles » comme des opérations de production reconnues (mise en gamme, méthodologie, outillage...). Pour cela, il est recommandé à l'employeur, dans la mesure du possible, d'inciter les opérateurs à dialoguer avec leur hiérarchie en cas de difficultés à réaliser la tâche en sécurité. L'objectif de ce dialogue consiste à :

- ✓ s'assurer de la non-réintroduction d'opérations « sauvages » de toilage manuel,
- ✓ inciter les salariés à signaler les besoins et nécessités de toilage non connus de l'encadrement (par exemple tâches réalisées en temps masqué « pour aller plus vite »).

Ainsi, il est recommandé à l'employeur de supprimer les opérations de toilage inutiles (exemple : éviter le toilage « d'esthétisme »).

### **5.2 – Recourir au toilage par une machine spécifique ou par la mise en place d'un outil dédié**

La mesure de prévention la plus efficace consiste à réaliser les opérations de toilage sur une machine spécialement conçue pour les opérations de toilage. Il est recommandé à l'employeur d'étudier en priorité la mise en place de techniques de toilage «automatiques» (par exemple machine de toilage spécifique CE) ou de dispositifs dédiés (outils de toilage adaptés sur tour, ajout d'un dispositif complémentaire avec entraînement de la bande, etc...).

Ces moyens doivent permettre de réaliser le toilage sans présence d'un opérateur à proximité des parties mobiles en rotation.

Lors de la mise en place d'une machine conçue spécifiquement pour les opérations de toilage, l'employeur s'assure que le fabricant a conçu sa machine conformément à la directive machines (déclaration CE de conformité, plaque CE, notice d'instructions...).

En l'absence de machines spécifiques adaptées au travail à réaliser, il est recommandé à l'employeur de vérifier ou de faire vérifier que la machine utilisée est conforme aux textes réglementaires en vigueur lors de sa première mise sur le marché (décrets 93-40 et 93-41 ou transposition de la directive machine applicable) et que les modifications apportées pour réaliser le toilage répondent aux préconisations prescrites dans le guide technique du Ministère chargé du travail du 18 novembre 2014.

Lorsqu'une machine est adaptée pour intégrer un outillage permettant de réaliser du toilage, il est recommandé à l'employeur de privilégier le maintien en fonctionnement des protections collectives prévues par le constructeur, et de rajouter, si nécessaire, des dispositifs de protection adéquats issus de l'évaluation des risques de la machine modifiée.<sup>1</sup>

### **5.3 – Supprimer les opérations de toilage manuel**

Après le recensement des opérations de toilage techniquement justifiées et la mise en place de moyens adaptés de toilage, il est recommandé à l'employeur de supprimer les opérations de toilage manuel (par exemple, l'utilisation de bandes abrasives pour l'ébavurage ou la finition de pièces sur tour).

**L'interdiction doit être formalisée sur les machines susceptibles d'être utilisées pour des opérations de toilage manuel et accompagnée de mesures telles que communication vers les opérateurs, affichages aux postes de travail...**

Pour toutes les opérations de toilage manuel qui n'auront pas pu être supprimées, il est recommandé à l'employeur d'étudier des solutions techniques et organisationnelles afin de réduire le risque à son niveau le plus bas possible.

<sup>1</sup> Les procédés de toilages adaptés sur les tours horizontaux conventionnels sont détaillés dans le guide INRS (ED 6243)

#### **5.4 – Réduire les risques à un niveau le plus bas possible**

Dans le but de réduire la gravité d'un accident lors des opérations de toilage manuel, il est recommandé d'envisager une procédure de toilage en statique (ex : outillage portatif avec brosse) ou « à très petite vitesse », notamment pour le toilage des parties intérieures. L'employeur privilégiera alors l'utilisation de machines dédiées de faible puissance dont le temps d'arrêt est immédiat (le faible couple de la machine permet en effet l'arrêt instantané de la rotation de la pièce).

Il est de même recommandé à l'employeur de réaliser ou faire réaliser des audits réguliers des machines afin d'éviter le toilage, en :

- s'assurant du maintien en conformité de ces équipements de travail,
- supprimant les défauts de géométrie des équipements de travail qui génèrent des opérations de toilage ou de rectification inutiles ou dangereuses,
- identifiant celles à remplacer ou à modifier dans un but d'amélioration de la sécurité des opérateurs, de la productivité et de la qualité,
- réalisant un entretien ou une maintenance (préventive et/ou corrective) des machines.

#### **5.5 – Informer et former les salariés**

En complément des mesures techniques mises en place, l'employeur doit compléter sa démarche de prévention par des mesures organisationnelles et humaines (mode opératoire, formation...).

En particulier, Il est recommandé à l'employeur de mettre en œuvre les mesures suivantes :

- ✓ signaler l'interdiction du toilage manuel,
- ✓ établir des fiches de poste spécifiques aux opérations de toilage,
- ✓ sensibiliser et former les salariés aux risques liés au toilage,
- ✓ désigner le personnel autorisé à réaliser des opérations de toilage après formation spécifique formalisée et une évaluation de la capacité à travailler en sécurité,
- ✓ imposer le port de vêtements de travail ajustés,
- ✓ proscrire le port des gants auprès de pièces tournantes (sauf risque spécifique, par exemple risque chimique).

De manière générale, il est recommandé à l'employeur de ne pas mettre à disposition des salariés un équipement de travail sans les avoir informés de manière appropriée :

- ✓ des risques les concernant,
- ✓ des modifications éventuelles effectuées,
- ✓ des conditions d'utilisation et de maintenance,
- ✓ et des instructions ou consignes les concernant.

L'ensemble des travailleurs intervenant sur ces machines, y compris les nouveaux embauchés, le personnel occasionnel (apprentis, stagiaires, intérimaires...) et le personnel de maintenance (y compris les prestataires externes), doivent bénéficier d'actions de formation.

## **6. Bibliographie**

### ***Textes réglementaires ou parus au JO***

- Article L.4321-1 du code du travail
- Articles R.4321-2 à R.4321-3 du code du travail
- Articles L.4121-1 à L.4121-3 du code du travail
- Articles R.4323-1 à R.4323-3 du code du travail
- Articles R.4324-1 à R.4324-23 du code du travail
- Guide technique du Ministère chargé du travail du 18 novembre 2014 relatif aux opérations de modification des machines en service.

### ***Normes***

- Norme NF EN ISO 23125/A1 « Machines-outils – Sécurité – Machines de tournage » - juin 2012

### ***Documentation***

- Constituer des fiches de poste intégrant la sécurité, ED 126, INRS, 2006
- Le tour, ED 912, INRS, 2006
- Formation à la sécurité. Obligations réglementaires, ED 832, INRS, 2009
- Sécurité des machines et des équipements de travail. Circuits de commande et de puissance. Principes d'intégration des exigences de sécurité, ED 913, INRS, 2003
- Sécurité des équipements de travail – Prévention des risques mécaniques, ED 6122, INRS, 2012
- Sécurité des machines. Modes de fonctionnement protections neutralisées, ED 6129, INRS, 2015
- Toilage manuel sur tours – Comment travailler en sécurité, ED 6243, INRS, 2016

## Annexe – Liste non exhaustive de solutions techniques

- ❑ **Adaptation d'un support de bande abrasive sur le porte outil d'un tour horizontal :**
  - ↪ Système avec manivelle pour dérouler la bande abrasive – Poussoir interne réglable pour affiner la pression de la bande abrasive sur la pièce à toiler.
  - ↪ Procédé pinçant la bande abrasive avec systèmes de retenue de celle-ci.
  - ↪ Travaux de toilage réalisés avec les dispositifs de protection actifs.  
L'opérateur met en tension la bande en avançant ou reculant le porte outil. Le mouvement d'avance programmé permet de réaliser le toilage en continu.
  
- ❑ **Installation d'un équipement de travail motorisé sur le tour horizontal :**
  - ↪ Outil solidaire de la machine et manœuvré à la main (la commande doit être éloignée des pièces tournantes tout en étant accessible par l'opérateur).
  - ↪ Equipement de travail adaptable sur le tour et autonome.

Attention : Ne pas ajouter de nouveaux risques (points rentrants à proscrire !)
  
- ❑ **Utilisation d'un outillage portatif :**
  - ↪ Outillage portatif motorisé : brosses...
  - ↪ Outil manuel maintenu à la main après avoir évalué les risques (entraînement, projection, rupture...)
  
- ❑ **Utilisation d'une machine de toilage CE :**
  - ↪ Machine de toilage de super finition pour l'automobile (toilage villebrequin...)
  - ↪ Machine polyvalente pouvant réaliser du toilage, mais également de la rectification, du pierrage, du brossage
  
- ❑ **Solutions techniques pour le honage (toilage de la face interne des pièces)**
  - ↪ Honoirs à pierres
  - ↪ Brosses à honer

Ces solutions sont illustrées et commentées dans l'aide-mémoire technique ED 6243 de l'INRS.