

Nettoyage sous pression en milieu industriel

Adoptée par le comité technique national des transports, électricité gaz et eau, livre, communication (CTN C), le comité technique national des industries de la chimie, du caoutchouc, et de la plasturgie (CTN E), le comité technique national des activités des services II (CTN I) les 13, 15 et 22 octobre 2020.

SOMMAIRE

1.	Préambule.....	2
2.	Champ d'application.....	3
3.	Objet de la recommandation	3
4.	Descriptif de l'activité de curage/nettoyage/décapage HP	3
4.1	Les activités et secteurs concernés	3
4.2	La description d'une installation de travaux HP	4
4.3	Les outils utilisés.....	4
5.	Risques.....	5
5.1	Identification des principaux risques	5
5.2	Les risques spécifiques liés aux opérations de curage/nettoyage/décapage.....	6
5.2.1	Risques de perforation ou de coupure par action directe d'un jet.....	6
5.2.2	Risques de traumatismes, contusions, plaies	6
5.2.3	Risques chimiques et biologiques.....	6
5.2.4	Risque de chute de plain-pied.....	7
5.2.5	Risque de chute de hauteur	7
5.2.6	Risques liés aux espaces confinés ou restreints.....	7
5.2.7	Risques d'électrisation ou d'électrocution	7
5.2.8	Risques liés au bruit	7
5.2.9	Risques liés à la charge physique.....	8
5.2.10	Risques liés aux ambiances thermiques	8
5.2.11	Risque lié aux activités simultanées et à la co-activité	8
5.2.12	Risque lié à une mauvaise visibilité.....	8
5.2.13	Autres risques.....	8
5.2.14	Cas des entreprises extérieures	9
6.	Mesures de prévention.....	10
6.1	Principe de prévention	10
6.2	Evaluation des risques.....	10
6.3	Intégration de la prévention.....	11
6.4	Planification et organisation du travail.....	11
6.5	Aménagement des lieux d'opération	11
6.6	Organisation des opérations	12
6.6.1	Préciser la nature des produits ou résidus à éliminer ainsi que les caractéristiques de la surface à nettoyer/décapage	12
6.6.2	Choisir la technique de curage/nettoyage/décapage et le matériel adaptés	12
6.6.3	Composition des équipes de travail	15
6.6.4	Choix des équipements d'accès en hauteur.....	15
6.6.5	Elaborer un plan de prévention spécifique	15
6.6.6	Délivrer une autorisation de travail avant l'intervention	16
6.7	Points particuliers à prendre en compte dans la réalisation des opérations	16
6.7.1	Préparer les opérations.....	16
6.7.2	Baliser le chantier et protéger les biens et les personnes	16
6.7.3	Conduite à tenir en cas d'accident	16

RISQUES PROFESSIONNELS

6.8	Entretien et maintenance des matériels et équipements	17
6.8.1	Entretien des équipements de protection collective et individuelle	17
6.8.2	Entretien du matériel de curage/nettoyage/décapage	17
6.9	Hygiène	17
6.10	Formation du personnel	17
Annexe 1 : Exemples de panneaux de signalisation de travaux sous pression		19
Bibliographie		20

1. Préambule

Le nettoyage sous pression est une activité courante dans l'industrie. Elle consiste à nettoyer ou décapier des surfaces, détruire de la matière ou déboucher des canalisations.

Le nettoyage sous pression est fondé sur la capacité d'érosion des matériaux lorsqu'ils sont soumis à l'action d'un jet de liquide à très grande vitesse ; la capacité du jet peut être augmentée par l'effet abrasif de particules solides ou par l'effet détersif de produits chimiques véhiculés par l'eau.

Les travaux de curage/nettoyage/décapage sous haute pression (HP) présentent des risques pour la santé et la sécurité des salariés réalisant ces opérations ainsi que pour toute personne présente à proximité de la zone de travail.

Ces travaux peuvent faire l'objet d'intervention d'entreprise extérieure (EE) spécialisée, ce qui nécessite une coordination entre l'entreprise utilisatrice (EU) et celle-ci.

Ces activités sont encadrées par diverses réglementations dont certaines spécifiques que ce présent texte aidera à appliquer.

2. Champ d'application

En complément des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux employeurs relevant du Comité technique national des transports, électricité gaz et eau, livre, communication (CTN C), du Comité Technique National des industries du caoutchouc, de la chimie, et de la plasturgie (CTN E) et du Comité Technique National Activités de services II (CTN I), dont tout ou partie du personnel relève du régime général de la sécurité sociale et effectue ou fait réaliser, même à titre occasionnel, des opérations de curage/nettoyage/décapage à l'aide d'un jet d'eau sous pression, additionné ou non, de mettre en œuvre les mesures de prévention énoncées dans ce document.

Les opérations sur les réseaux d'assainissement d'ouvrages non industriels sont exclues du champ de cette recommandation.

Les opérations de curage/nettoyage/décapage sous pression à sec (comme certaines opérations de sablage) sont exclues de cette recommandation.

Cette recommandation ne s'applique pas aux opérations de curage/nettoyage/décapage sous pression de matériaux amiantés pour lesquelles des mesures spécifiques réglementaires sont mises en œuvre.

Cette recommandation concerne l'ensemble des équipements fonctionnant à une pression en sortie de pompe supérieure ou égale à 25 bars.

Il est à noter que certains équipements ayant un usage domestique peuvent être utilisés en milieu professionnel.

La recommandation ne traite pas des risques liés aux travaux de pompage.

3. Objet de la recommandation

Cette recommandation a pour objectif de fournir des préconisations aux entreprises réalisant des travaux de curage/nettoyage/décapage sous pression et aux donneurs d'ordre, afin d'éviter les risques auxquels sont exposés les salariés.

Le rôle respectif des acteurs dans la mise en œuvre des mesures de prévention est précisé.

4. Descriptif de l'activité de curage/nettoyage/décapage HP

4.1 Les activités et secteurs concernés

De nombreux secteurs d'activités sont concernés par des travaux sous HP :

- Hydrocurage de réseaux, véhicule de 1ères interventions ;
- Nettoyage des bacs, de chaudières, de réacteurs... ;
- Nettoyage intérieur/extérieur d'échangeurs, décapage/surfaçage de grandes surfaces, nettoyage de capacité de cuves ;
- Décapage des peintures ;
- Nettoyage de parois, pistes et de voies de circulation ;
- Nettoyage de luges, de caillebotis – ébavurage, décochage ;
- Hydrodémolition ;
- Nettoyage/décapage d'ouvrage et d'engins ;
- Découpe de métaux et de matière.

4.2 La description d'une installation de travaux HP

Les installations à jet d'eau à haute pression sont constituées d'un moteur d'entraînement, d'un générateur de pression, de conduites rigides, de tuyauteries flexibles, de dispositifs de pulvérisation, de dispositifs de sécurité et de dispositifs de contrôle et de mesure, et d'outils de pulvérisation.

- Les moteur d'entraînement unité de puissance constituée de moteurs électriques, de moteurs à combustion, de moteurs hydrauliques ou de moteurs à air comprimé
- Les générateurs de pression générant la pression de service et alimentant le dispositif de pulvérisation
- Les conduites à haute pression, conduites rigides ou lignes de tuyauteries flexibles par lesquelles l'eau à haute pression est amenée sur le site d'utilisation
- Les dispositifs de pulvérisation sont constitués de lignes de tuyauteries flexibles, de systèmes de commande, d'interrupteurs à pied

Cet ensemble doit être cohérent.

4.3 Les outils utilisés

Plusieurs types d'outils sont utilisés :

Les outils automatisés : la machine et l'équipement de projection HP sont contrôlés par un système programmé qui commande en automatique la machine et l'équipement. L'opérateur dirige et supervise l'activité à partir de l'extérieur de la zone de travail.

Les outils semi-automatiques : l'outil est positionné à la main, la machine et l'équipement de projection HP sont commandés à distance par l'opérateur qui peut se trouver en dehors ou à l'intérieur de la zone de travail.

Les outils manuels: l'équipement de projection HP est maintenu et commandé directement par l'opérateur (pistolet, filin/furet, nettoyeur de sols, tringle, barre...)

5. Risques

5.1 Identification des principaux risques

Le tableau suivant présente les principales tâches et les risques qui peuvent y être associés lors des différentes étapes de réalisation d'une opération de curage/nettoyage/décapage :

Tâches	Principaux risques à évaluer
Recueil d'informations sur l'intervention notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Les caractéristiques de la surface à nettoyer et des produits/résidus à éliminer • L'environnement dans lequel se déroule l'intervention (espace confiné, co-activités, zone ATEX, etc.) • Les conditions climatiques : température, vent, pluie. • Le mode et les caractéristiques du nettoyage retenu 	Risques liés à la nature/composition de la surface ou aux produits/résidus. (toxique, corrosif, incendie/explosion...) Risques associés à l'environnement de travail
Préparation du matériel avant intervention	Manutentions
Accès/départ du lieu de nettoyage avec le véhicule	Routier
Installation/rangement du chantier	Manutentions Manuelles, Chutes, Incendie - explosion
curage/nettoyage/décapage de la surface	Risques associés à l'environnement de travail Manutentions Charge physique Chimique et biologique, Risques liés aux espaces confinés Chute, Déséquilibre de l'opérateur par réaction du jet, Electrocutation - électrisation, Bruit Perforation/coupure par action du jet Brulure Heurt Incendie-explosion Risques liés au moyen d'accès utilisé (PEMP, échafaudage, PIRL...)

5.2 Les risques spécifiques liés aux opérations de curage/nettoyage/décapage

5.2.1 Risques de perforation ou de coupure par action directe d'un jet

Les salariés sont exposés au risque de perforation ou de coupure, voire de sectionnement d'une partie du corps, par action directe d'un jet :

- Soit par le jet (dévié ou non dévié) issu de la buse de projection, en particulier lors d'un retournement de buse (effet fusée ou effet boomerang) ;
- Soit par une fuite sur le circuit haute pression.

Les blessures résultant d'une perforation par un jet liquide sous pression doivent être considérées comme graves (destruction rapide des tissus pouvant conduire à la gangrène, diffusion d'eau, d'additifs ou d'impuretés dans l'organisme, développement d'infections graves).

L'importance apparente des blessures peut être sans rapport avec la gravité des lésions et des dommages causés en profondeur aux tissus.

5.2.2 Risques de traumatismes, contusions, plaies

Les salariés sont exposés au risque de de traumatismes, contusions, plaies dues :

- Soit à un coup de fouet d'un flexible, conséquence d'une rupture du flexible lui-même ou du dessertissage d'un raccord ;
- Soit à un choc asséné par la tête de curage d'un « furet » mal contrôlé, en particulier lors d'un retournement de buse (effet fusée ou effet boomerang) ;
- Soit à la projection d'un objet ou de débris mis en mouvement par l'action du jet ;
- Soit à la projection de particules ou corps solides générés par l'opération (équipement ou surface nettoyé) ;
- Soit à l'action du jet lui-même, du fait de son énergie (après qu'il ait perdu son pouvoir perforant).

5.2.3 Risques chimiques et biologiques

En fonction de la nature et de la composition de la surface ou du revêtement à nettoyer ou à décapier et de l'environnement de travail dans lequel se déroule l'activité, les opérateurs peuvent être exposés à des agents chimiques et biologiques.

La réaction de certaines substances avec l'eau peut entraîner une libération de gaz ou de brouillard dangereux pour la santé ou la formation et la projection de composés corrosifs.

Les zones auxquelles les opérateurs peuvent avoir à accéder (capacité, réservoir, égout...) peuvent contenir des gaz ou des vapeurs toxiques et des agents biologiques (bactéries, moisissures, levures, parasites...).

Commentaires :

Risque chimique

Il existe trois voies d'exposition aux produits chimiques :

- *l'inhalation (de gaz, vapeurs, aérosols, poussières)*
- *le contact cutané (lors des opérations ou de façon accidentelle...),*
- *l'ingestion (contact main-bouche...)*

Risque biologique

Les opérateurs peuvent être exposés aux agents biologiques par :

- *ingestion (lorsque l'opérateur touche une surface puis porte les mains contaminées à la bouche ; il peut aussi se contaminer en léchant des projections déposées sur ses lèvres),*

RISQUES PROFESSIONNELS

- *inhalation de bioaérosols (agents biologiques présents dans les déchets et mis en suspension dans l'air...),*
- *contact avec la peau lorsqu'elle est lésée (petites peaux près des ongles, écorchures, blessures)*
- *contact avec les muqueuses des yeux, du nez et de la bouche, à l'occasion de projection vers le visage*

Pour ces deux risques, le défaut d'hygiène peut propager la contamination en dehors du lieu d'intervention.

5.2.4 Risque de chute de plain-pied

Les travaux de curage/nettoyage/décapage du fait de l'eau projetée rendent les sols sur lesquels évoluent les opérateurs glissants ou les détériorent (sol en terre).

Ce risque existe également lorsque les sols sont encombrés par exemple par la présence de flexible au sol, ou du fait de la nature ou de la conception des sols eux-mêmes (présence de trous, de marches, d'obstacles divers...).

De plus l'opérateur peut perdre l'équilibre en lien avec la force de réaction du jet HP, notamment par l'apparition et la disparition de l'effort de recul lors de la mise en route et l'interruption brusque du jet.

5.2.5 Risque de chute de hauteur

Les salariés effectuant des travaux de curage/nettoyage/décapage sont exposés au risque de chute de hauteur en lien avec l'utilisation de moyens d'accès motorisés (PEMP¹...) ou non (Echafaudages, PIRL²...).

Ces travaux peuvent avoir lieu à proximité immédiate de fosses, de bassins ou de regards d'assainissement.

Une chute de hauteur peut également être causée par une perte d'équilibre liée à la force de réaction du jet HP lors d'une opération de curage/nettoyage/décapage à proximité du vide même en présence d'une protection collective usuelle.

5.2.6 Risques liés aux espaces confinés ou restreints

Certaines opérations de curage/nettoyage/décapage ont lieu dans des espaces confinés (réacteur, cuve de stockage, réseau d'assainissement) ou restreints (intérieur de bâtiments).

Ces situations présentent en général un risque d'asphyxie/intoxication ainsi qu'un risque incendie/explosion accru.

5.2.7 Risques d'électrisation ou d'électrocution

Les salariés effectuant des travaux de curage/nettoyage/décapage sont exposés aux risques d'électrisation ou d'électrocution par contact direct (jet atteignant un équipement ou une installation sous tension) ou indirect (défaut d'isolation du matériel électrique en ambiance humide).

5.2.8 Risques liés au bruit

Les opérations de curage/nettoyage/décapage génèrent des nuisances sonores qui s'ajoutent à celles déjà présentes dans le milieu environnant.

¹ PEMP : Plate-forme Elévatrice Mobile de Personnel

² PIRL : Plate-forme Individuelle Roulante Légère

5.2.9 Risques liés à la charge physique

L'accumulation des tâches physiques et des contraintes associées (pression temporelle, répétitivité, niveaux d'efforts et des gestuelles, vibrations) conduit à ce qui est appelé la charge physique de travail. L'opérateur peut être amené à exercer des efforts notamment pour maintenir l'accessoire de projection (poids et réaction du jet) ou effectuer certains travaux (traction sur le furet).

La charge physique est souvent à l'origine de fatigue, de douleurs qui dégradent le geste professionnel et la perception de la tâche, en induisant des erreurs qui altèrent la qualité du travail. De plus, elle peut également être à l'origine d'accidents (traumatiques, cardio-vasculaires...), d'atteintes de l'appareil locomoteur et d'inaptitudes au travail.

5.2.10 Risques liés aux ambiances thermiques

Des risques pour les salariés sont occasionnés en cas de conditions extrêmes de températures (positives et négatives), qui peuvent être accrus par l'utilisation d'eau HP.

Par exemple :

- Lors de basses températures, du verglas peut notamment se former à proximité de la zone de travail. Les équipements peuvent également être endommagés.
- Lors de hautes températures, la nuisance sous haute température est accrue et aggravée par l'indice d'humidité

5.2.11 Risque lié aux activités simultanées et à la co-activité

Les risques liés aux activités simultanées à la co-activité doivent être pris en compte et peuvent aggraver les risques identifiés.

5.2.12 Risque lié à une mauvaise visibilité

Les opérations de curage/nettoyage/décapage génèrent des brouillards susceptibles de diminuer la vision des opérateurs ainsi que leur visibilité.

La vision à travers les protections individuelles faciales est également réduite en présence de buée.

Les opérations de curage/nettoyage/décapage se déroulent parfois dans un environnement insuffisamment éclairé ou de nuit.

5.2.13 Autres risques

Risque routier

Si l'opération de curage/nettoyage/décapage est réalisée à partir d'un véhicule des risques sont générés lors des déplacements, lors des manœuvres de positionnement et lors du stationnement, vis-à-vis des personnes et des véhicules.

Le risque existe également lors de travaux réalisés sur ou à proximité de voies de circulation.

Risque incendie/explosion

Quand l'activité de curage/nettoyage/décapage HP se déroule dans ou à proximité d'une zone présentant un risque d'incendie ou d'explosion (zone ATEX), il est nécessaire d'évaluer l'opération et le matériel comme des sources potentielles d'inflammations notamment les surfaces chaudes et étincelles d'origine électrique ou thermique venant du groupe HP et les étincelles d'origine électrostatique pouvant être présentes au niveau du pistolet ou au niveau du cône de pulvérisation et générées par la circulation d'eau dans les tuyauteries.

Commentaires

Lorsque des produits combustibles ou inflammables sont présents sur le lieu de travail, ils sont susceptibles de s'enflammer sous l'effet d'une source d'inflammation (flamme, surface chaude, étincelle). Cette inflammation peut se propager et générer un incendie. Si le produit est sous forme de gaz/vapeur (utilisation d'un solvant inflammable par exemple) ou sous forme de particules fines en suspension dans l'air (farine, bois, métal...), cette inflammation peut se transformer en explosion.

Risques de brûlures thermiques

Les salariés effectuant des travaux de curage/nettoyage/décapage sont exposés aux risques de brûlures thermiques dues :

- Soit à l'échauffement de la buse ;
- Soit à l'échauffement de tout ou partie des équipements et des accessoires, ... lors de l'utilisation d'eau chaude ;
- Soit par projection d'eau chaude.

Risques liés aux manutentions

Les salariés réalisent des manutentions, notamment :

- à l'installation des unités mobiles
- lors de la mise en place des équipements
- le cas échéant aux ouvertures de trappes
- à la mise en place et au retrait des flexibles

5.2.14 Cas des entreprises extérieures

Lorsque des travaux de curage/nettoyage/décapage sont réalisés sur site par une Entreprise Extérieure à la demande d'une Entreprise Utilisatrice, il convient de prendre des mesures particulières.

Des risques d'interférence entre les activités, les installations et le matériel des entreprises présentes sur le site s'ajoutent, en effet, aux risques propres à chaque entreprise.

Les risques qui résultent des opérations de curage/nettoyage/décapage concernent les salariés de l'Entreprise Extérieure mais également toutes les personnes évoluant à proximité de la zone d'intervention.

Dans le cas de sous-traitance de cette activité, le donneur d'ordre est un acteur essentiel pour coordonner et organiser la prévention des risques professionnels dans le cadre d'une intervention sur ses installations. Une évaluation des risques est réalisée conjointement avec la (les) entreprise(s) extérieure(s) aboutissant à l'élaboration d'un plan de prévention des risques professionnels (voir 6.6.5)..

6. Mesures de prévention

6.1 Principe de prévention

Extraits du Code du travail :

Art. L. 4121-1 : L'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs.

Art. L. 4121-2 : L'employeur met en œuvre les mesures prévues à l'article L. 4121-1 sur le fondement des principes généraux suivants :

- 1 - Éviter les risques
- 2 - Évaluer ceux qui ne peuvent être évités
- 3 - Combattre les risques à la source
- 4 - Adapter le travail à l'homme
- 5 - Tenir compte de l'état d'évolution de la technique
- 6 - Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux
- 7 - Planifier la prévention
- 8- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les protections individuelles
- 9 - Donner les instructions appropriées aux travailleurs

Art. L. 4121-3 : L'employeur, compte tenu de la nature des activités de l'établissement, évalue les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, y compris dans le choix des procédés de fabrication, des équipements de travail... A la suite de cette évaluation, l'employeur met en œuvre les actions de prévention ainsi que les méthodes de travail et de production garantissant un meilleur niveau de protection de la santé et de sécurité des travailleurs.

6.2 Évaluation des risques

L'employeur réalise une évaluation des risques et en déduit les mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter l'exposition des salariés aux risques identifiés.

En cohérence avec la hiérarchie des principes généraux de prévention il est recommandé aux employeurs concernés d'appliquer les mesures de prévention énumérées ci-après et d'en informer les salariés.

Les mesures de prévention proposées dans cette recommandation doivent être considérées dans la perspective d'une démarche de prévention globale mise en place dans l'entreprise à la suite de l'évaluation des risques professionnels.

6.3 Intégration de la prévention

La prévention doit être intégrée le plus en amont possible, les opérations à réaliser sur une installation et/ou un ouvrage doivent donc être prises en compte dès la conception afin de permettre la préservation de la santé des salariés devant réaliser ces opérations en respectant les principes généraux de prévention.

Pour ce faire, il est recommandé de favoriser par conception l'automatisation des opérations de curage/nettoyage/décapage HP, à défaut, favoriser la mise en œuvre d'une opération de curage/nettoyage/décapage semi-automatique, ou le déplacement vers une aire de lavage disposant d'un système automatique.

6.4 Planification et organisation du travail

Pour réaliser des opérations de lavage sur des installations n'intégrant pas ces opérations par conception, il est recommandé de favoriser l'automatisation des opérations de curage/nettoyage/décapage HP, à défaut, favoriser la mise en œuvre d'une opération de curage/nettoyage/décapage semi-automatique, ou le déplacement vers une aire de lavage disposant d'un système automatique.

En cas d'impossibilité technique, des mesures de prévention spécifiques sont mises en œuvre afin de réaliser ses opérations en sécurité sur le lieu de l'installation ou sur une aire de lavage aménagée.

Les principes généraux de prévention sont appliqués, notamment sur :

- La mise en œuvre de techniques sûres et adaptées
- L'utilisation des équipements de travail sûrs et adaptés
- La protection collective
- La protection individuelle
- L'information/formation du personnel

6.5 Aménagement des lieux d'opération

L'aménagement de l'environnement dans lequel se déroulent les opérations de curage/nettoyage/décapage, préalablement à leur réalisation, permet d'agir sur différents risques. Cet aménagement doit également prévoir l'évacuation des liquides/déchets.

Les lieux de travail sont aménagés de façon à ce que les opérateurs disposent d'une visibilité suffisante pendant la réalisation des opérations.

Cet aménagement doit prévoir le cas échéant l'éclairage des zones de travail.

Les mesures de prévention suivantes sont mises en place :

- risques liés à la circulation des véhicules sur leur site et leur accès à la zone de nettoyage en sécurisant, notamment, les accotements, en identifiant et en aménageant la zone de stationnement, en créant des zones de manœuvre, etc.
- risques de chutes de hauteur en mettant en place des garde-corps, des plateformes de travail, en sécurisant les escaliers etc.
- risques chimique et d'explosion :
 - **en privilégiant du matériel ne présentant pas de sources d'inflammation**
 - **en identifiant et en vérifiant les prises de terre,**

- **en mettant et en vérifiant la mise à la terre du groupe HP et en effectuant une liaison équipotentielle**
- en installant des dispositifs de **ventilation mécanique** dans les zones confinées

Si les travaux sont confiés à une entreprise extérieure, il appartient à l'entreprise utilisatrice de mettre en place les mesures de prévention énoncées ci-dessus.

L'aire de lavage aménagée permettra un travail de plain-pied sur une surface plane, antidérapante et stable. La surface de la zone de travail doit être adaptée aux regards de la dangerosité des jets HP mis en œuvre. Elle dispose de moyens de maintien des pièces et au besoin des dispositifs d'aide à la manutention. L'évacuation des liquides/déchets est prévue.

Les travaux en hauteur seront réalisés avec des équipements de travail sécurisés (PEMP, PIRL...).

6.6 Organisation des opérations

6.6.1 Préciser la nature des produits ou résidus à éliminer ainsi que les caractéristiques de la surface à nettoyer/décaper

Les caractéristiques de la surface à nettoyer/décaper ainsi que celles des produits ou résidus à éliminer doivent être spécifiées (composition et caractéristiques physico-chimiques, dangers pour la santé et l'environnement...).

Commentaires :

Rappel concernant le repérage de l'amiante : Préalablement à toute opération qui pourrait comporter des risques d'exposition des travailleurs à l'amiante, le donneur d'ordre a l'obligation de faire procéder à un repérage de l'amiante avant travaux sur les bâtiments, équipements et matériels construits ou fabriqués avant 1997. En cas de démolition ou de réhabilitation lourde d'un bâtiment, le repérage avant démolition devra être réalisé sur les immeubles bâtis dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997.

*En présence de matériaux contenant de l'amiante, l'opération devra obligatoirement être réalisée par du personnel formé au risque amiante. En cas d'opération consistant au retrait de matériaux contenant de l'amiante, l'entreprise devra, de plus, être certifiée par l'un des trois organismes certificateurs que sont Qualibat, Afnor Certification ou Global Certification.
Renvoi vers ED 6262 et ED 6091*

En particulier pour les travaux de décapage de peinture, il faut s'interroger sur la présence de certains composants (plomb, chrome...).

Cela peut se révéler complexe car la composition de la surface à nettoyer et des produits ou résidus à éliminer n'est pas toujours connue avec précision.

En cas de doute des analyses ou essais sont réalisées.

Si les travaux de curage/nettoyage/décapage sont réalisés par une entreprise extérieure, ces informations lui sont communiquées.

6.6.2 Choisir la technique de curage/nettoyage/décapage et le matériel adaptés

La nécessité d'effectuer un curage/nettoyage/décapage HP doit entraîner une réflexion sur les techniques et le matériel à utiliser.

Les principes d'amélioration de la sécurité des interventions privilégieront l'élimination ou réduction des risques à travers l'automatisation de l'opération et l'éloignement des opérateurs.

Utiliser par ordre de priorité :

- 1- Les outils automatisés
- 2- Les outils semi-automatiques

RISQUES PROFESSIONNELS

- 3- Les outils positionnés manuellement et guidés par l'ouvrage (filin/furet, buse, tête 3D...)
- 4- Les autres outils manuels en privilégiant l'utilisation de chariots de nettoyage au lieu de pistolets
 - ⇒ Privilégier dans tous les cas un matériel utilisant le couple débit-pression le plus faible ;

Le matériel est conforme à la réglementation en vigueur.

Commentaires : Références normatives

- *Machines à jet d'eau à haute pression*
NF EN 1829-1
 - Partie 1 : Prescription de sécurité machines
 - Partie 2 : tuyaux flexibles, lignes de tuyauterie flexibles et éléments de raccordement
- *Appareils électrodomestiques et analogues-sécurité*
NF EN 60335-2-79
 - Partie 2-79-exigences particulières pour les appareils de nettoyage à haute pression et les appareils de nettoyage vapeur

Le marquage de la pression maximale d'utilisation (PMU) est apposé sur le groupe haute pression.

De même, le marquage de la pression maximale admissible (PMA) est apposé sur tous les outils et accessoires de projection.

Organes de commande :

Dans le cadre d'utilisation d'outils manuels, le dispositif de commande des accessoires de projection est à action maintenue et conçu ou protégé de façon que le jet ne puisse être obtenu sans une manœuvre intentionnelle de l'opérateur.

La pression doit chuter lorsque la commande n'est plus maintenue (décharge hydraulique).

Pistolets et lances :

- La force nécessaire pour actionner la gâchette ne doit pas dépasser 60 Newton..
- Afin de ne pas pouvoir provoquer de jet non intentionnel, le dispositif de commande intègre :
 - ⇒ le dispositif de verrouillage de la gâchette ou de la pédale en position « jet interrompu » empêche un démarrage intempestif, celui-ci ne peut pas être déverrouillé sans une manœuvre volontaire.
 - ⇒ un dispositif protégeant la gâchette (arceau de protection ou capot de protection pour les commandes au pied)
 - ⇒ il doit être impossible de verrouiller le mécanisme en position de projection.

Les pistolets à commande bimanuelle intègrent l'ensemble des dispositifs de sécurité énoncés ci-dessus.

- Longueur du canon :
 - ⇒ Il est préconisé d'utiliser des pistolets dont la longueur du canon mesure au minimum 75 cm entre l'avant de l'arceau de protection de la gâchette et la buse.
 - ⇒ L'utilisation de pistolet de plus faible longueur est à réserver pour des situations exceptionnelles. Dans ce cas le pistolet doit être équipé d'une commande bimanuelle.
- Pour un effort compris entre 15 et 25 daN, il est préconisé d'équiper le pistolet d'un dispositif de maintien appelé « crosse épaulière ».

RISQUES PROFESSIONNELS

- L'utilisation d'un équipement avec une poussée supérieure à 25 daN est proscrite.
- En cas d'opération en espace confiné ou restreint la poussée engendrée par l'équipement ne dépasse pas 15 daN.

Afin de limiter le temps d'exposition des salariés à la poussée de l'équipement, notamment supérieure à 15 daN, des mesures d'organisations adaptées sont prises (équipe alternante, pause, temps de travail...).

Furet :

- Le furet est équipé d'un dispositif de retenue (par exemple : pantographe).
- Le dispositif de commande est une pédale.
- Hormis pour l'utilisation avec un pantographe, le flexible est muni d'une bague de signalisation (Alerte vis-à-vis de la proximité de la « tête de curage »).
- Le furet est également équipé d'un embout rigide anti-retournement adapté au diamètre de la conduite.

Flexibles :

- Les flexibles comportent un marquage visible et durable mentionnant :
 - > Le nom ou l'identification du fabricant
 - > La pression maximale admissible (PMA)
 - > La dimension nominale
 - > Le trimestre et au moins les deux derniers chiffres de l'année de fabrication (ex : 1Q06)
- Les raccords sont équipés d'un dispositif anti-fouet (gainage, chaussette...)
- Au niveau de la pompe, le flexible est raccordé à des points fixes

Une attention particulière est accordée à la compatibilité des raccords.

Autres outils :

- Tous les outils de projection respectent la PMA de l'installation et les préconisations du constructeur.
- Les buses de nettoyage, rotatives radiales, à jet tournant, orbitale...comportent également un marquage visible et durable mentionnant :
 - > Le nom ou l'identification du fabricant
 - > La pression maximale admissible (PMA)
 - > La référence de la pièce
 - > Le numéro de série pour les machines, le cas échéant

L'ensemble des outils, flexibles, raccords est soumis à un contrôle et un entretien périodique adaptés.

Avant toute opération HP :

- L'installation HP est vérifiée depuis la pompe jusqu'à l'outil de projection :
 - La cohérence des outils et flexibles en PMA et par rapport à la PMU de la pompe
 - La présence et le caractère opérationnel de dispositifs anti-fouet
 - L'absence de détérioration
- La mise en pression est réalisée de façon progressive. Des paliers sont effectués afin de vérifier l'absence de fuite.

6.6.3 Composition des équipes de travail

Dans le cas d'outils positionnés ou guidés manuellement, les interventions sont effectuées par une équipe de travail composée au minimum de deux personnes :

- Un opérateur maniant l'accessoire de projection ;
- Un deuxième opérateur chargé de surveiller la zone de travail et le groupe HP, et d'apporter assistance si besoin à l'opérateur avec vision directe sur l'opérateur. Il dispose d'une commande d'arrêt d'urgence permettant l'arrêt du groupe HP et ainsi la mise hors pression de l'ensemble des tuyauteries.

Dans le cas où le deuxième opérateur n'a pas une vision directe sur l'opérateur maniant l'accessoire de projection, un troisième opérateur ayant une vision directe sur cet opérateur est requis. Il dispose d'un dispositif de coupure de la pompe ou de l'eau « à action maintenue ».

Dans le cas d'outils guidés mécaniquement via une commande déportée, l'opérateur se trouvant dans une zone sûre, à distance du jet, du réseau HP sous pression et d'éventuelles projections d'éléments, les interventions peuvent être effectuées par un seul opérateur.

Pour l'utilisation d'une pompe d'une puissance maximale d'utilisation (PMU) inférieure à 350 bar et de puissance inférieure à 10 kW, ainsi que pour des opérations avec un hydrocureur de pression d'utilisation (PMU) inférieure à 350 bar et d'une puissance inférieure à 30 kW, lorsque l'évaluation des risques le permet l'intervention peut être réalisée par un seul opérateur sous réserve de l'utilisation d'un matériel conçu à cet effet.

Lorsque des travaux sont réalisés par un seul opérateur, des moyens adaptés doivent être mis en œuvre afin qu'en cas d'urgence l'opérateur puisse être secouru dans les meilleurs délais.

6.6.4 Choix des équipements d'accès en hauteur

Les interventions peuvent nécessiter un équipement d'accès en hauteur (PEMP, PIRL, échafaudages). Les spécificités de l'intervention (effort de poussée, milieu humide, déplacement...) doivent être pris en compte pour le choix de cet équipement.

L'employeur s'assure que les opérateurs ont suivi les formations adéquates et délivre les autorisations requises à l'utilisation de ces équipements.

6.6.5 Elaborer un plan de prévention spécifique

Un plan de prévention est élaboré avant toute opération d'intervention d'une entreprise extérieure. *Une évaluation des risques et un plan de prévention est à élaborer à chaque nouvelle opération, même si celle-ci semble être répétée dans les mêmes conditions.*

Par opération on entend une ou plusieurs prestations de services ou de travaux réalisées par une ou plusieurs entreprises afin de concourir à un même objectif (Code du travail, article R 4511-4).

L'analyse des risques et la définition des mesures de prévention sont réalisées en commun par des personnes compétentes, disposant des délégations nécessaires, de l'Entreprise Utilisatrice et de l'Entreprise Extérieure.

Une inspection commune des lieux concernés est réalisée pour l'élaboration du plan de prévention.

Le champ d'application du plan de prévention est clairement précisé.

Sont notamment mentionnés : la nature des travaux concernés, les lieux où ils se déroulent, les risques identifiés et les moyens de prévention à mettre en place.

Le plan de prévention est amendé, ou revu, si un des éléments pris en compte pour sa rédaction est modifié ou si, en cours d'opération, une évolution non prévue est observée.

Les entreprises utilisatrice et extérieure désignent un référent de l'EU et un représentant de l'EE pour l'exécution de l'opération déterminée.

6.6.6 Délivrer une autorisation de travail avant l'intervention

Chaque opération de curage/nettoyage/décapage HP réalisée par une entreprise extérieure fait l'objet d'une autorisation de travail écrite et signée par les représentants de l'EU et de l'EE au moment de sa réalisation.

Cette autorisation a pour but de s'assurer que les éléments pris en compte lors de l'élaboration du plan de prévention (co-activité, nature des travaux, environnement, etc.) n'ont pas changé et que les mesures de prévention prévues sont bien en place.

Une présence physique effective sur la zone de nettoyage est organisée pour assurer une surveillance pendant toute la durée de l'opération.

6.7 Points particuliers à prendre en compte dans la réalisation des opérations

6.7.1 Préparer les opérations

Les lignes et équipements électriques pouvant être atteints par le jet sont mis hors tension. L'évacuation des liquides/déchets est prévue.

Les zones de travail sont dégagées et adaptées à la tâche à réaliser. Toutes les mesures doivent être prises pour garantir un niveau de visibilité suffisant.

6.7.2 Baliser le chantier et protéger les biens et les personnes

Avant démarrage, le chantier est balisé pour interdire l'accès aux personnes extérieures à l'opération et une signalisation adaptée est réalisée. Un panneau spécifique pourra être utilisé (voir exemple en annexe 1)

Des voies de passage sont prévues pour éviter la circulation de personnes dans la zone de travail. Les zones de travail et les zones de sécurité sont délimitées en tenant compte de la portée des jets.

Le balisage est réalisé par l'Entreprise Extérieure ou l'Entreprise Utilisatrice comme défini dans le plan de prévention.

Selon le résultat de l'évaluation des risques, des écrans de protection sont mis en place.

6.7.3 Conduite à tenir en cas d'accident

Comme indiqué au point 5.2.1, toute blessure causée par un jet HP même apparemment bénigne peut avoir des conséquences graves.

Le personnel de secours susceptible d'intervenir est préalablement formé à ce risque spécifique qui conduit généralement à une consultation hospitalière.

Les secours, notamment extérieurs, doivent être informés sur le fait que la blessure a été causée par un jet HP.

6.8 Entretien et maintenance des matériels et équipements

6.8.1 Entretien des équipements de protection collective et individuelle

Les équipements sont adaptés aux risques, en particulier concernant les risques de perforations, correctement entretenus et contrôlés. Les opérateurs sont formés à leur utilisation.

Les EPI ne doivent pas présenter ou générer de source d'inflammation (étincelle, surface chaude...) notamment en zone ATEX et devront, le cas échéant, être antistatiques et protéger contre le risque d'inflammation.

Les vêtements de travail-EPI font l'objet d'un nettoyage spécifique adapté, à la charge de l'employeur.

6.8.2 Entretien du matériel de curage/nettoyage/décapage

Les équipements font l'objet d'un programme d'entretien avec des inspections périodiques.

Les flexibles, raccords et manomètres font de plus l'objet d'une inspection visuelle avant le démarrage de travaux.

6.9 Hygiène

Les travaux de curage/nettoyage/décapage HP sont susceptibles d'exposer à un risque chimique ou biologique.

Des douches sont à disposition et accessibles comme défini dans le plan de prévention.

6.10 Formation du personnel

L'ensemble du personnel intervenant dans les opérations de curage/nettoyage/décapage HP ainsi que les personnes impliquées dans leur organisation justifie d'une formation adaptée.

Les éléments ci-dessous constituent un socle de thèmes à aborder adapté à l'activité réelle des salariés et, le cas échéant, complété pour le personnel plus spécialisé (techniciens, encadrement...).

Une formation doit permettre d'acquérir une connaissance des métiers, des bonnes pratiques et des risques lors d'interventions de curage/nettoyage/décapage HP sur site industriel.

Cette formation comporte une partie théorique et une partie pratique en situation de travail, avec utilisation des équipements et matériels de projection ainsi que de l'ensemble des équipements de protection nécessaires.

L'employeur veille au maintien des compétences.

SAVOIR

INTERVENTION D'ENTREPRISE EXTERIEURE

- les rôles et les responsabilités des différents acteurs (responsable d'intervention EE/EU, chargé d'opération, opérateur)
- les principaux documents nécessaires à la réalisation d'une intervention de nettoyage

LE MATERIEL ET LES TECHNIQUES

- les différents types de matériels, leurs conditions et leurs domaines d'utilisation
- les types de flexibles à utiliser et les différents outils et accessoires de nettoyage

RISQUES ET MESURES DE PREVENTION

Les risques mentionnés ci-dessous et les mesures de prévention associées

- Risques de perforation, coupure par action directe du jet (dévié ou non dévié) ou par une fuite sur le circuit d'eau sous pression.
- Risques de traumatismes, contusions, plaies par coup de fouet (rupture de flexible, désolidarisation des raccords, perte de contrôle de l'équipement...), par choc asséné par une tête de curage (perte de contrôle) ou par projection d'objets ou de débris mis en mouvement par le jet.
- Risques chimiques (formation de brouillards chargés en produits toxiques, corrosifs...).
- Risques biologiques (formation de brouillards chargés en agents pathogènes).
- Risques d'électrisation ou d'électrocution à la suite de projection d'eau sous pression sur un équipement ou une installation sous tension ou par défaut d'isolation du matériel électrique en ambiance humide ;
- Risques de chute de hauteur ;
- Risques de chute de plain-pied (sol glissant, encombré, avec dénivellation/trous, mauvaise appréciation de l'effort exercé par le jet ...)
- Risques liés à la charge physique ;
- Risques de brûlures thermiques (échauffement de la buse, utilisation d'un réchauffeur) ;
- Risques liés aux manœuvres des équipements ;
- Risques liés à l'environnement de travail (espace confiné, visibilité réduite, bruit, températures...).
- Risques liés aux contraintes de port d'équipement de protection dont respiratoire (visibilité réduite...).
- Risque routier

SAVOIR-FAIRE

TRAVAILLER EN SECURITE

- Préparer une opération de nettoyage (Balisage, protection, mise à la terre, mise en place des tuyauteries...)
- Réaliser une opération de nettoyage
- Utiliser les équipements de protection individuelle nécessaires à la réalisation de l'intervention

SAVOIR REAGIR EN CAS DE DANGER/D'ACCIDENT

- Savoir réagir en cas de danger immédiat, et en cas de danger grave et imminent (droit de retrait – arrêt de travaux)
- Savoir réagir en cas d'incident ou d'accident (mesures d'urgences)
- Mettre en œuvre les consignes particulières liées aux interruptions de chantier.

Annexe 1 : Exemples de panneaux de signalisation de travaux sous pression



Bibliographie

Principaux textes réglementaires

Code du travail :

- Articles L. 4121-1 à L. 4121-5 fixant les obligations des employeurs au titre des principes généraux de prévention.
- Articles R. 4511-1 à R. 4511-12, R. 4512-1 à R. 4512-16 et R. 4513-1 à R. 4513-13, R.4515-1 à R. 4515-11 sur les travaux réalisés dans un établissement par une entreprise extérieure
- Arrêté du 19 mars 1993, fixant, en application de l'article R. 4512-7, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.
- Articles R. 4412-15 à R. 4412-24, R. 4412-26 à R. 4412-37, R. 4412-39 à R. 4412-58 concernant les mesures de prévention des risques chimiques, et plus particulièrement les dispositions applicables aux agents chimiques dangereux.
- Articles R. 4222-25 à R. 4222-26 sur la protection individuelle.
- Articles R. 4141-11 à R. 4141-12 sur la formation à la sécurité relative aux conditions de circulation des personnes.
- Articles R. 4141-17 à R. 4141-20 sur la conduite à tenir en cas d'accident ou de sinistre.
- Articles R. 4224-20 à R. 4224-24 sur la signalisation et la matérialisation relatives à la santé et la sécurité.
- article R. 4216-31 du Code du travail relatif à la prévention des explosions
- articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du travail relatifs à la prévention des explosions,

Recommandations

- R.409 Evaluation du risque chimique (CTN E)
- R.429 Recours aux entreprises extérieures (CTN E)
- R.435 Cuves et réservoirs (CTN E)
- R.455 Prévention des risques en station de traitement biologique des eaux usées (CTN E)
- R 474 Organisation des travaux de maintenance en tuyauterie et chaudronnerie sur sites chimiques et pétroliers (CTN A-E)
- R 481 Travaux neufs, travaux d'entretien et de maintenance dans les établissements relevant du CTN E.

Documentation

- Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX), ED 945, INRS, 2020
- Equipements à jets d'eau sous haute et très haute pression, ED 784, INRS, 1995
- Les risques biologiques en milieu professionnel, ED 6034, INRS, 2019
- Station d'épuration des eaux usées, les risques biologiques, ED 6152, INRS, 2013