

# SYSTÈMES D'USINAGE AUTOMATISÉS ET PROGRAMMABLES (SUAP)

>> RECOMMANDATION N°11/2008  
DE LA CARSAT NORD-EST



INRS - Cousson Yves

Ce texte, élaboré par la CRAM Nord-Est, est applicable aux entreprises des Ardennes, de l'Aube, de la Marne, de la Haute-Marne, de la Meurthe-et-Moselle, de la Meuse et des Vosges. Il a été adopté comme recommandation par le Comité Technique Régional n° 1 de la métallurgie le 22 mai 2008.

*\*Au 1<sup>er</sup> juillet 2010, la CRAM Nord-Est s'appelle Carsat Nord-Est*

## 1. PRÉAMBULE

**La CRAM NORD-EST est confrontée à des utilisations des SUAP exposant les salariés des entreprises utilisatrices à des risques exceptionnels, en particulier par neutralisation<sup>(1)</sup> de certaines sécurités, notamment des portes et portillons d'accès.**

**Ces situations relèvent notamment d'une prise en compte insuffisante de la prévention des risques professionnels dès le stade de l'étude préalable dans les projets d'acquisition de tels équipements.**

**Par conséquent, les présentes recommandations visent à préciser les principes ou données qu'il est souhaitable d'intégrer tant dans toutes les étapes de l'acquisition que lors de l'utilisation d'un nouvel équipement, et ce, afin d'éviter les neutralisations des sécurités.**

## 2. CHAMP D'APPLICATION

En complément des textes réglementaires en vigueur, les présentes recommandations s'adressent aux chefs d'établissement ayant l'intention d'acquiescer et d'utiliser des SUAP à titre permanent ou occasionnel, et faisant intervenir du personnel qui relève du régime général de la sécurité sociale.

Même si le domaine d'application est particulièrement large, il appartient à chaque utilisateur de déterminer les mesures qui correspondent à ses propres conditions d'utilisation. Des spécifications techniques et organisationnelles complémentaires à cette présente recommandation seront, en particulier, conçues et mises en œuvre en tenant compte des types d'utilisations spécifiques à certaines installations.

## 3. DÉFINITION

Les SUAP sont des équipements qui travaillent par enlèvement de matière et permettent de réaliser automatiquement des opérations de fraisage, tournage, alésage, perçage, taraudage... Ils sont généralement constitués :

- des machines,
- d'une enceinte de confinement fermée par accès sécurisé.

Ils possèdent un magasin d'outils avec changeur/chargeur automatique et peuvent être équipés d'un dispositif automatique de chargement des pièces. L'ensemble de ces fonctions est géré par un ou plusieurs systèmes électroniques programmables (commande numérique, ordinateur, automate programmable, robots...).

Les présentes recommandations s'appliquent à l'ensemble de ces équipements.

## 4. OBJECTIFS DES RECOMMANDATIONS

**Les présentes recommandations ont pour objectif d'assurer la prévention des risques spécifiques aux SUAP, notamment :**

- risques de sectionnement d'un membre ou d'écrasement d'une personne liés aux parties mobiles ou fixes de la machine (table, broche, robots...),
- risques de heurt ou d'écrasement par les systèmes d'alimentation et d'évacuation des pièces et des déchets,
- risques liés à l'environnement (circulation, implantation, accès...),
- risques spécifiques liés à l'entretien, à la maintenance et aux vérifications,
- risques liés à l'emploi d'agents chimiques dangereux,
- risques liés à l'électricité,
- risques liés au bruit,
- risques d'accidents de plain-pied,
- risques de chutes de hauteur,
- risques de projections d'outils,
- autres risques rencontrés sur les machines, en cohérence avec la directive européenne sur les équipements de travail en vigueur.

**Elles ne se substituent pas à la réglementation applicable, ni à la normalisation. Elles doivent permettre de s'orienter et de faire des choix pertinents en matière de prévention.**

<sup>(1)</sup> Communément appelé « shuntage »

## 5. RECOMMANDATIONS

### À l'occasion de tout projet d'acquisition d'équipement, il est recommandé :

- de procéder à une étude préalable des besoins, de la faisabilité et à une évaluation des risques en intégrant la conception des bâtiments et des surfaces, existants ou à créer, ainsi que l'adéquation des moyens d'approvisionnement et d'évacuation des pièces et déchets. Elle intégrera également les retours d'expérience éventuels,
- d'établir un cahier des charges précisant particulièrement les conditions d'environnement, d'utilisation, les performances attendues, les conditions d'installation, de mise en service, de maintenance et de nettoyage, en y intégrant tous les aspects liés à la santé et à la sécurité. On se référera aux normes pertinentes,
- idéalement, de se doter d'un outil de simulation 3D des usinages.

### Lors de la mise en service d'un nouvel équipement, il est recommandé de :

- s'assurer de la conformité de l'équipement à la réglementation en vigueur,
- s'assurer de la conformité de l'équipement au cahier des charges contractuel.

### Lors de l'utilisation de ces équipements, il est recommandé :

- de se conformer aux caractéristiques de sollicitations prévues et plus généralement au contenu des notices d'instruction du fabricant,
- de tenir à jour un carnet de maintenance en vue d'assurer la traçabilité des opérations nécessaires au maintien des caractéristiques prévues par le constructeur,
- d'établir une procédure d'utilisation, informer et former le personnel et veiller à l'application des consignes particulières.

## 6. MODALITÉS D'APPLICATION

### 6.1. Étude préalable

L'étude préalable s'appuiera en priorité sur les normes européennes en vigueur (voir annexe 2), cette étude se fera en intégrant le personnel utilisateur le plus en amont possible dans le projet.

### Cette étude vise particulièrement les domaines suivants :

- environnement du site d'implantation et son emplacement,
- adéquation au besoin du processus de production : longueur des séries, tailles et masses des pièces...
- les modes et moyens de stockage, manutention, transport et levage,
- les données sur les circulations : flux...
- le personnel concerné, l'organisation : l'étude préalable sera l'occasion de programmer une formation adéquate des utilisateurs,
- les fluides, énergies et élimination des déchets,
- l'anticipation des besoins et évolutions futurs,
- le choix du consommable (huiles de coupe, nuances des outils...).

### Une attention particulière sera portée à :

- la visibilité par l'emploi de matériaux translucides, sur les surfaces, aussi grandes que possible, de l'enceinte de la machine.

La résistance de ces matériaux devra être en adéquation avec les contraintes de résistance imposées par les situations de casse d'outils.

Le recours à des caméras, même s'il existe peu de retours d'expérience positifs, peut être évalué.

À défaut, le principe de « hublot autonettoyant », doit être privilégié (système hublot tournant ou autres).

- l'éclairage : environnement, équipement...
- l'accessibilité optimale selon les positions des pièces pour les opérateurs,
- le captage, le transport, le traitement des poussières, brouillards d'huile, copeaux...
- la réduction des manutentions manuelles,
- la protection de l'environnement, en particulier, le traitement des résidus graisseux, et de toute pollution accidentelle.

## L'étude préalable favorisera le recours à des équipements complémentaires tels que :

- bancs de préréglages d'outils,
- logiciels de simulation 3D.

Le bilan comparatif des différentes solutions en matière de risques engendrés pour les opérateurs devra éclairer le choix définitif d'implantation.

### 6.2. Élaboration du cahier des charges :

Le cahier des charges devra comporter explicitement au moins les chapitres suivants :

#### La conception

Les choix technologiques seront exprimés.

Ils feront référence aux Normes Européennes en vigueur sur chaque type de machine.

Une attention particulière sera consacrée à la conception des moyens de verrouillage et d'interverrouillage des systèmes de protection afin qu'ils ne soient pas fraudables.

**Les exigences de conception imposeront les dispositifs suivants, qui concourent à une meilleure prévention :**

⇒ **Les trois modes de marches<sup>(2)</sup> prévus par la Norme en vigueur**

A titre indicatif, ce sont :

- **le mode « cycle automatique »**

(production automatique)

Les protecteurs doivent être fermés et les dispositifs de protection actifs pour permettre l'exécution d'opérations programmées séquentielles de la machine en commande numérique,

- **le mode « réglage »**

Le mode réglage est un mode de fonctionnement dans lequel les réglages du procédé d'usinage ultérieur sont réalisés par l'opérateur,

**NOTE** : l'évaluation de la position de l'outil ou de la pièce, par exemple par contact entre la pièce et un palpeur ou l'outil et le contrôle des séquences de programme appartiennent au mode réglage.

Quand l'un quelconque des protecteurs mobiles verrouillé est ouvert ou un dispositif de protection est neutralisé,

les mouvements mécanisés de la machine ne doivent être autorisés que dans les conditions précisées par la norme en vigueur.

- **le « mode optionnel pour intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement limitées »**

Ce mode permet d'utiliser la machine en commande manuelle ou en commande numérique, les protecteurs de la zone de travail ouverts ou les dispositifs de protection neutralisés dans les conditions précisées par la norme en vigueur.

#### CE MODE SERA EXIGÉ

**Une vigilance accrue sera portée au respect des niveaux de sécurité du système de commande, tel que figurant à la norme en vigueur.**

⇒ **Panneaux vitrés de grande surface, de résistance adéquate, au nettoyage facile**

⇒ **Hublots autonettoyants, à défaut de caméras**

**Les performances attendues** de l'équipement : productivité, maintenance, environnement, conditions de travail (niveau de bruit...).

**Les livrables associés** : plans, notices en français, liste des pièces de rechange...

Les limites de prestation : énergies, traitement des informations.

**Les conditions de livraison et d'installation de la machine** : plan de prévention (moyens et conditions de levage...), réalisation des travaux préliminaires (fosses, massifs...), conditions d'essais...

**La formation** de l'ensemble des utilisateurs susceptibles d'intervenir sur le SUAP fabrication et maintenance.

Une partie de la formation technique et de la formation à la sécurité peut être réalisée à l'extérieur de l'entreprise et par le fournisseur.

Les modalités (objectifs, programme, durée...) seront spécifiées.

Dans tous les cas, elle sera complétée dans l'entreprise sur l'équipement en service pour tenir compte des conditions de « travail réel ».

<sup>(2)</sup> voir annexe2

**La mise en service industrielle.** Elle est effective quand :

- tous les matériels sont fournis,
- toutes les prestations sont exécutées,
- les plans et notices sont remis,
- toutes les caractéristiques sont conformes au cahier des charges,
- les mesures de prévention préconisées par le fournisseur sont mises en œuvre et complétées par le retour d'expérience des phases de montage et d'essais,
- la formation des salariés est effectuée,
- la vérification de l'état de conformité a été effectuée par un organisme compétent,
- la Fourniture est jugée apte à fonctionner et fournir les performances garanties.

**Il convient de valider le système en 3 étapes :**

- **1<sup>ère</sup> étape : sur plan avec le fournisseur et sur questionnement, puis validation des schémas électriques et fluides,**
- **2<sup>ème</sup> étape : chez le constructeur avec validation de la mise en œuvre et essais fonctionnels,**
- **3<sup>ème</sup> étape : chez l'utilisateur avec validation de l'intégration de la machine dans son environnement.**

**Certains fabricants de commandes numériques proposent des solutions numériques permettant de gérer les fonctions de sécurité directes et indirectes paramétrables et même programmables.**

**De ce fait, il est d'une importance capitale de faire valider le paramétrage et la programmation par des organismes compétents et d'en assurer le verrouillage.**

**La réception.** Elle est prononcée à l'issue d'une période d'exploitation test permettant de vérifier que les performances sont maintenues.

Les mesures complémentaires de prévention à mettre en œuvre, compte tenu des risques identifiés dans cette phase devront être précisées par le fournisseur.

**La garantie :** les conditions de prise en compte des évolutions de la technique, permettant d'assurer une meilleure prévention des risques, seront prévues. Le fournisseur s'engagera à transmettre régulièrement les informations concernant toute amélioration de prévention réalisable dans cette période.

### **6.3. Santé, Sécurité et Conditions de Travail du personnel en utilisation**

#### **Évaluation des Risques**

Procéder à une première évaluation des risques en s'appuyant sur :

- la réglementation applicable,
- la documentation technique et les notices et instructions du constructeur,
- le Document Unique existant,
- le retour d'expérience des phases de Mise en Service Industrielle,
- la participation des salariés, du CHSCT, ou à défaut des Délégués du Personnel, du Service de Santé au Travail.

Mettre à jour le Document Unique en intégrant les résultats de cette évaluation.

Identifier les postes à risques particuliers.

Élaborer le programme d'actions qui en découle, en y intégrant, en particulier, la formation du personnel.

#### **Fiches de poste**

Sur la base de la notice d'instruction, la fiche abordera successivement les différentes phases de travail, intégrant les vérifications lors de la prise de poste, ainsi que les tâches périphériques. Pour chacune d'elles, les principales opérations à effectuer seront indiquées, en particulier celles qui concernent la prévention des risques.

Ces fiches devront être facilement modifiables et devront évoluer, en concertation avec les opérateurs, en fonction des tâches réelles constatées.

Les fiches de poste sont une base pour la formation des opérateurs dans l'entreprise.

Le relevé systématique des dysfonctionnements éventuels sera organisé et formalisé.

#### **Formation**

Une formation adaptée à l'ensemble des utilisateurs de fabrication doit être réalisée.

La formation des opérateurs doit intégrer les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité des utilisateurs, les mesures de prévention à mettre en œuvre.

Cette formation cherchera, en particulier, à détailler à chaque utilisateur les modes opératoires écrits pour assurer une production en sécurité.

La connaissance des modes de marche fera l'objet d'une vérification des connaissances.

Les éléments constitutifs d'une formation renforcée à la sécurité pour les postes à risques particuliers seront formalisés.

#### **6.4. Santé et Sécurité du personnel en maintenance**

De même que pour le personnel de fabrication, le personnel de maintenance doit suivre une formation spécifique adaptée à la nature de ses interventions. En particulier les procédures de consignation et la condamnation seront soigneusement détaillées.

##### **Formation**

Outre les dispositions prévues en utilisation courante, il y a lieu de prévoir, en respectant la notice d'instructions, des modes opératoires et une formation particulière pour le personnel intervenant en maintenance (salariés, intérimaires, salariés d'entreprises extérieures...). La formation sera assurée par toute personne compétente. La qualification et les compétences des intervenants devront être vérifiées et adaptées en fonction de la complexité des opérations envisagées. Le chef d'établissement ou son délégué désignera les personnes concernées. Dans le cas d'entreprises intervenantes, ces dispositions seront précisées dans le plan de prévention.

##### **Consignation et modes opératoires**

Prévoir les dispositifs de consignation pour pouvoir intervenir sur les organes mobiles. On cherchera à définir et rendre aisément accessibles ces dispositifs.

Dans le cas où la puissance serait nécessaire (essais, réglages...), c'est l'opéra-

teur exposé aux risques (mécaniques, électriques...) qui doit disposer des moyens de maîtriser le risque. Il utilisera le dispositif de commande prévu spécifiquement à la conception pour ce type d'opération. Les consignes de travail en sécurité seront intégrées dans les procédures d'entretien et de maintenance.

#### **6.5. Vérifications**

L'ensemble des vérifications sera effectué conformément à la réglementation. Un document d'enregistrement sera facilement accessible et permettra de vérifier à tout moment l'état de conformité de l'installation.

### **ANNEXES : TEXTES DE RÉFÉRENCE**

#### **Annexe 1 - Textes Réglementaires au 18/10/2007**

- Directive "Machines" 2006/42/CE qui entre en vigueur le 29/12/2009,
- Directive "Machines" 98/37/CE actuellement en vigueur,

#### **Annexe 2 - Normes**

- EN 12417,
- EN 12417/A1

#### **Annexe 3 – Documents INRS**

- ED 754 : consignations et déconsignations.
- ED 950 : conception des lieux et des situations de travail. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques.
- ED 972 : captage et traitement des aérosols de fluides de coupe.
- Note documentaire ND 2138 - février 2003.
- Note documentaire ND 2187 - 1<sup>er</sup> trimestre 2003.
- Note documentaire ND 2261 - 4<sup>e</sup> trimestre 2006.
- ED 126 : Constituer des fiches de poste intégrant la sécurité.
- ED 103 : Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production.

**ARDENNES****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**39 avenue Charles-de-Gaulle  
08000 CHARLEVILLE-MÉZIÈRES

Tél. 03 24 57 60 53

Fax. 03 24 57 45 82

antenne08.prevention@carsat-nordest.fr

**AUBE****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**49, rue Louis Ulbach  
10000 TROYES

Tél. 03 25 73 31 91

Fax. 03 25 80 68 90

antenne10.prevention@carsat-nordest.fr

**MARNE****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**14, rue du Ruisseaulet - BP 402  
51064 REIMS Cedex

Tél. 03 26 84 41 57

Fax. 03 26 84 41 58

antenne51.prevention@carsat-nordest.fr

**HAUTE-MARNE****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**18, boulevard du Maréchal de Lattre de Tassigny  
CS 22028

52915 CHAUMONT Cedex

Tél. 03 25 02 85 50

Fax. 03 25 02 85 49

antenne52.prevention@carsat-nordest.fr

**MEUSE****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**81 à 85 rue de Metz  
54073 NANCY Cedex

Tél. 03 83 34 15 20

Fax. 03 83 34 48 70

antenne55.prevention@carsat-nordest.fr

**MEURTHE-ET-MOSELLE****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**81 à 85 rue de Metz  
54073 NANCY Cedex

Tél. 03 83 34 18 88

Fax. 03 83 34 48 70

antenne54.prevention@carsat-nordest.fr

**VOSGES****Carsat Nord-Est****Département Prévention des Risques Professionnels**81 à 85 rue de Metz  
54073 NANCY Cedex

Tél. 03 83 34 15 20

Fax. 03 83 34 48 70

antenne88.prevention@carsat-nordest.fr

Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail Nord-Est

Département Prévention des Risques Professionnels

81 à 85 rue de Metz - 54073 NANCY Cedex

documentation.prevention@carsat-nordest.fr

Recommandation consultable et téléchargeable sur le site : [www.carsat-nordest.fr](http://www.carsat-nordest.fr), rubrique « Entreprises »