



**HAL**  
open science

## **Presses pour le travail à froid des métaux. Amélioration de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Guide à l'usage des utilisateurs et des préventeurs.**

M. Darves-Bornoz, B. Mougeot

### **► To cite this version:**

M. Darves-Bornoz, B. Mougeot. Presses pour le travail à froid des métaux. Amélioration de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Guide à l'usage des utilisateurs et des préventeurs.. [Rapport Technique] ED 783 (Statut: archive. Document obsolète retiré du catalogue INRS), Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). 2003, 34 p. hal-01586212

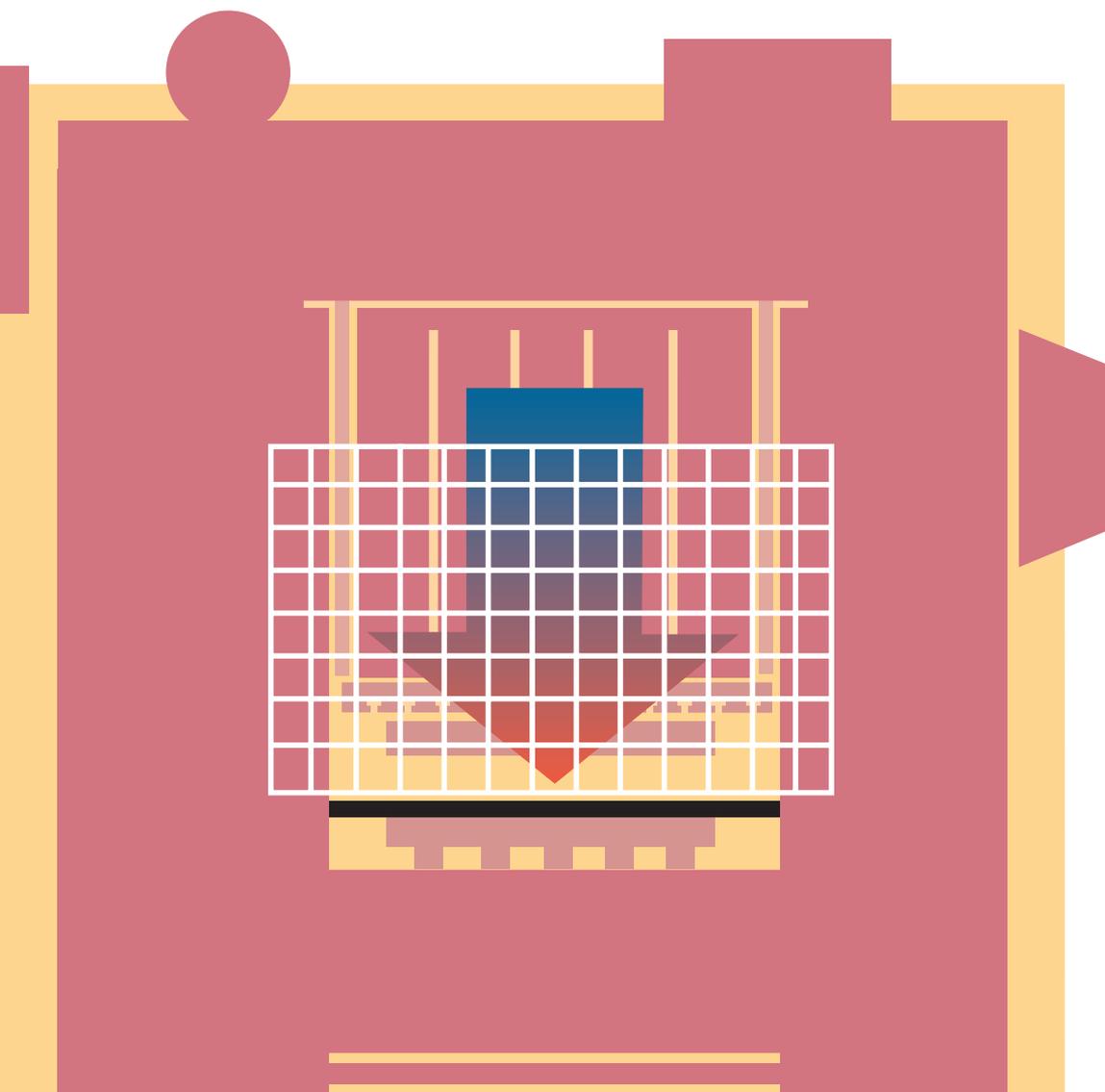
**HAL Id: hal-01586212**

**<https://hal.science/hal-01586212v1>**

Submitted on 12 Sep 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Presses pour le travail à froid des métaux  
Amélioration de la sécurité sur les presses  
en service dans le cadre de leur rénovation

## **Guide à l'usage des utilisateurs et des préventeurs**

## L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

## Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle).

La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de deux ans et d'une amende de 150 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2003. Maquette Michèle Billerey. Illustration de couverture Francis Metzger.

Presses pour le travail à froid des métaux  
Amélioration de la sécurité sur les presses  
en service dans le cadre de leur rénovation  
**Guide à l'usage des utilisateurs  
et des préventeurs**

## Remerciements

Ce document a été élaboré par un groupe de travail piloté par M. DARVES-BORNOZ de la CRAM Rhône-Alpes, puis M. MOUGEOT de l'INRS, l'a harmonisé avec les « Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs » réalisées par un autre groupe de travail.

Ont également participé aux travaux :

MM. BERT, CHOTARD, DELMOTTE, DE PRÉSALÉ, FOURNIER, GAU, HOUSIAUX, HUE, LEMAIRE, PEYRICAL et SCHMID,

des entreprises de rénovation suivantes :

LRP Service	Zone industrielle. 45210 Ferrières-en-Gatinais
SCMB	Avenue du Général-Leclerc. 21500 Montbard

des organismes et syndicats suivants :

CRAM Bourgogne Franche-Comté	38 rue de Cracovie. Saint-Apollinaire. 21044 Dijon Cedex
CRAM Centre	30 boulevard Jean-Jaurès. 45033 Orléans Cedex 1
CETIM	52 avenue Félix-Louat. 60304 Senlis
CNAMTS	Tour Maine Montparnasse. 33 avenue du Maine. BP 7. 75755 Paris Cedex 15
CRAMIF	17-19 rue de Flandre. 75954 Paris Cedex 19
GIMEF	39/41 rue Louis-Blanc. 92400 Courbevoie. Tél. : (1) 47 17 64 10

Ont participé à la mise à jour de ce document :

M. LE ROY DE PRÉSALÉ (Entreprise LRP Service)

M. LUBINEAU (CETIM à Senlis)

MM. BERT et BOUCARD (CRAM de Bourgogne et Franche-Comté)

DARVES-BORNOZ (CRAM de Rhône-Alpes)

GILLOT (CRAM d'Île-de-France)

HUE (CRAM du Centre)

MM. BAUDOIN, BELLO et LUPIN de l'INRS.

# Préambule

Ce « *Guide à l'usage des utilisateurs et des préventeurs* » constitue le premier de trois documents réalisés à l'initiative du GIMEF <sup>(1)</sup> et de la CNAMTS par un groupe de travail dans lequel étaient représentés, outre ces deux organismes, l'UIMM, le CETIM, les services de prévention des CRAM, l'INRS, des entreprises de rénovation et des entreprises utilisatrices.

Ce guide est plus particulièrement destiné aux utilisateurs de presses à emboutir les métaux à froid, dont le parc nécessite une amélioration de la sécurité. Il leur permet de faire un diagnostic général de leur parc de machines, afin de retenir les solutions techniques améliorant la sécurité des intervenants et les plus adaptées à leur production.

Le second document est intitulé « *Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs* » (lequel a été complété par un troisième document ayant le même titre mais spécifique aux presses hydrauliques). Il précise la manière dont les différentes solutions de sécurité retenues en application du guide doivent être mises en œuvre. Il permet également aux utilisateurs

d'élaborer les cahiers des charges devant accompagner les commandes qu'ils passent aux rénovateurs.

Bien que les mesures de prévention suggérées dans ce guide et les spécifications techniques soient parfaitement en cohérence avec les articles R. 233-15 à R. 233-30 introduits dans le code du travail par le décret n° 93-40 du 11 janvier 1993, elles n'ont pas pour principal objectif la mise en conformité avec la réglementation. Elles sont plutôt une base de dialogue pour les entreprises souhaitant bénéficier de l'aide des CRAM dans le cadre des contrats de prévention.

Ces documents ne revêtent aucun caractère obligatoire. Ils ont été conçus dans un souci d'aider les entreprises et d'apporter aux préventeurs un support technique facilitant l'homogénéité des conseils qu'ils dispensent.

Les entreprises désirant vérifier uniquement la conformité de leurs presses à la réglementation peuvent se référer à la note du ministère du Travail en date du 15 avril 1994, qui donne les prescriptions techniques réglementaires applicables aux presses.

---

<sup>(1)</sup> Le GIMEF (Groupement Français des Industries Transformatrices des Métaux en Feuilles Minces) est l'organisation professionnelle représentative :  
- des entreprises utilisatrices en découpage-emboutissage, en outillage de presse, en tôlerie fine et en repoussage ;  
- des sociétés de rénovations de machines, notamment des presses pour lesquelles une section spécifique a été créée en 1993.

Au travers de ses représentants, entreprises utilisatrices et entreprises de rénovation, le GIMEF a contribué à la création et à l'élaboration du guide et des spécifications de rénovation des presses avec la CNAMTS, les CRAM et l'INRS.

Le GIMEF est à la disposition des entreprises qui souhaiteraient des renseignements complémentaires sur l'offre de service des rénovateurs de presse et l'état de l'art dans ce domaine.

# Sommaire

<b>1. GÉNÉRALITÉS</b> .....	6
1.1 Introduction .....	6
1.2 Matériels concernés .....	6
1.3 Marche à suivre pour l'amélioration de la sécurité .....	7
1.3.1 Le diagnostic .....	7
1.3.2 Le plan d'action .....	8
1.4 Utilisations et protections associées .....	9
1.4.1 Les presses sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil .....	9
1.4.2 Les presses avec chargement/déchargement manuels dans l'outil (travail en reprise*) .....	9
1.4.3 Utilisation avec des outils fermés* .....	9
1.4.4 Choix des protections .....	9
<b>2. LES PRESSES A CLAVETTE</b> .....	10
2.1 Protecteurs et dispositifs de protection directe .....	10
2.1.1 Généralités .....	10
2.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil .....	10
2.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise*) .....	11
2.1.4 La protection par outil fermé* .....	11
2.2 La fonction de non répétition .....	12
2.3 Mesures de sécurité complémentaires .....	12
2.3.1 La conception des circuits .....	12
2.3.2 La sélection des modes de marche* .....	12
2.3.3 Mesures pour le réglage .....	13
2.3.4 L'interverrouillage entre l'embrayage et le moteur .....	13
2.3.5 Autres mesures de sécurité .....	13
2.3.6 Conditions de réalisation .....	13
<b>3. LES PRESSES A EMBRAYAGE A FRICTION</b> .....	14
3.1 Protecteurs et dispositifs de protection directe .....	14
3.1.1 Généralités .....	14
3.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil .....	16
3.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise*) .....	16
3.1.4 La protection par outil fermé* .....	17

3.2 Fonctions de sécurité associées à la protection directe .....	17
3.2.1 La fonction de non répétition* .....	17
3.2.2 Le contrôle des performances de freinage .....	17
3.2.3 Le contrôle de rotation de la boîte à cames .....	18
3.2.4 L'interverrouillage entre l'embrayage et le moteur .....	18
3.3 Mesures de sécurité complémentaires .....	18
3.3.1 La conception des circuits .....	18
3.3.2 La sélection des modes de marche* .....	19
3.3.3 Mesures pour le réglage .....	19
3.3.4 Les électrovannes à double corps .....	19
3.3.5 Autres mesures de sécurité .....	20
3.3.6 Conditions de réalisation .....	20
<b>4. LES PRESSES HYDRAULIQUES</b> .....	21
4.1 Protecteurs et dispositifs de protection directe .....	21
4.1.1 Généralités .....	21
4.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil .....	23
4.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise*) .....	24
4.1.4 La protection par outil fermé* .....	24
4.2 La fonction de non répétition .....	24
4.3 Mesures de sécurité complémentaires .....	24
4.3.1 La conception des circuits .....	24
4.3.2 La sélection des modes de marche* .....	25
4.3.3 Mesures pour le réglage .....	25
4.3.4 Dispositif de retenue .....	26
4.3.5 Autres mesures de sécurité .....	26
4.3.6 Conditions de réalisation .....	26
<b>ANNEXES</b> .....	27
Références réglementaires .....	27
Bibliographie .....	28
Organismes cités .....	28
Cadre réglementaire relatif aux presses à travailler à froid les métaux .....	29
Protections possibles en production .....	31
Glossaire .....	32

Les mots ou expressions signalés par un \* dans le texte sont définis dans un glossaire placé à la fin du document.

# 1. Généralités

---

## 1.1 Introduction

Autrefois, de nombreuses presses à travailler à froid les métaux avaient une protection inadaptée ou, pire, aucune protection. La réglementation relative aux équipements de travail (voir annexes) a obligé les entreprises à mettre en œuvre des moyens de protection sur les machines en service qui n'en étaient pas pourvues, quelle que fût leur ancienneté. Pour les presses à travailler à froid les métaux, cette mise en conformité devait être terminée au plus tard pour le 1<sup>er</sup> janvier 2001. Il faut noter toutefois qu'une presse ayant obtenu un Visa d'examen technique (VET\*) ou une Attestation d'examen de type (AET\*) est conforme dès lors qu'elle est restée identique au modèle examiné par l'INRS.

L'objectif de ce guide pratique pour l'amélioration de la sécurité est d'aider les entreprises utilisatrices de presses à travailler à froid les métaux :

- à mieux préciser leurs besoins,
- à faire un choix parmi les diverses solutions possibles d'amélioration de la sécurité,
- à mieux examiner les devis des entreprises compétentes qui auront été contactées.

A cet effet, ce guide donne des éléments sur :

- les principaux facteurs à considérer, au niveau de l'entreprise, pour mettre en place

une politique générale de mise en sécurité de son parc de presses,

- les diverses possibilités de rénovation offertes pour atteindre les objectifs de prévention (c'est-à-dire l'amélioration de la sécurité et la diminution des risques) tout en satisfaisant la réglementation.

Le choix entre ces possibilités dépendra entre autre des objectifs de production et de prévention propre à chaque entreprise.

Il donne en outre un tableau et un synoptique (en annexe) pouvant servir de support aux analyses nécessaires.

Ce guide n'a pas pour objectif de fournir les détails des solutions techniques ; celles-ci font l'objet d'autres publications qui s'adressent principalement aux spécialistes chargés de leur mise en œuvre et intitulées :

- « Presses pour le travail à froid des métaux. Amélioration de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs » [1]
- « Presses hydrauliques pour le travail à froid des métaux. Amélioration de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs » [2].

---

## 1.2 Matériels concernés

Ce guide concerne la rénovation, en tant que de besoins, des presses à embrayage à clavette, à embrayage-frein à friction et des

---

Les mots ou expressions signalés par un \* dans le texte sont définis dans un glossaire placé à la fin du document.

presses hydrauliques destinées au travail à froid des métaux.

Il ne traite toutefois pas des presses dont le coulisseau a une vitesse qui ne peut pas dépasser 10 mm/s ou une course au plus égale à 6 mm, ces deux valeurs correspondant à des limites en deçà desquelles il est admis que la sécurité est obtenue sans nécessairement recourir aux solutions proposées dans ce document complémentaire. Il ne traite pas des machines listées ci-après bien que certaines des solutions présentées leur soient aussi applicables :

- les cisailles de tout type,
- les presses plieuses [3],
- les presses pneumatiques,
- les presses à riveter,
- les soudeuses par point et à la mollette,
- les poinçonneuses,
- les machines de montage à assembler,
- les machines à sertir,
- les machines à redresser,
- les machines à cintrer,
- les machines à présenter,
- les machines à agraffer.

*Pour les presses plieuses, il peut être intéressant de consulter le document cité en bibliographie.*

## 1.3 Marche à suivre pour l'amélioration de la sécurité

### 1.3.1 Le diagnostic

Le diagnostic, qui doit précéder l'amélioration de la sécurité des presses d'un atelier, peut être entrepris suivant deux stratégies :

- Chaque presse fait l'objet d'un diagnostic particulier sans remise en cause de ses fonctionnalités (modes de fonctionnement et de commande) et sans tenir compte de son utilisation réelle. Dans un tel cas, le coût de

l'ensemble des améliorations risque d'être important et sans valeur ajoutée pour l'atelier dans son ensemble.

- Les presses de l'atelier font l'objet d'un diagnostic d'ensemble pour rechercher une solution globale qui permettrait de minimiser le coût de l'opération tout en réorganisant l'activité presses au mieux des intérêts de la production. A cet effet, le diagnostic doit particulièrement prendre en compte les facteurs suivants.

#### • L'activité « presses »

L'analyse de l'activité presses doit notamment se baser sur la charge, sur les activités passées et présentes et surtout sur les perspectives à venir de l'établissement.

Elle doit également intégrer le fait qu'il convient de distinguer deux familles d'utilisation des presses :

a) celle dont l'utilisation et la configuration permettent d'exclure la possibilité de chargement et/ou déchargement manuel dans le laboratoire,

b) celle dont l'utilisation nécessite à un moment ou à un autre un chargement et/ou un déchargement manuel dans le volume dangereux - le laboratoire - de la presse (utilisation en reprise).

Dans le cas d'une utilisation en reprise, les risques sont plus importants et les solutions pour y répondre sont plus difficiles à réaliser et souvent plus onéreuses.

#### • Le parc de presses

L'analyse du parc de presses doit, entre autres, prendre en compte leur technologie (presses à embrayage à clavette, à friction, presses hydrauliques), leurs caractéristiques (puissance, tonnage, course, ...), leurs modes de fonctionnement et de commande, leur taux d'utilisation, leur date de mise en service et de modification.

*Les presses qui ont reçu un VET\* (visa d'examen technique) ou un AET\* (attestation*

d'examen de type) depuis le 01/07/82 et qui ont été maintenues en l'état présumé d'un bon niveau de sécurité. Toute référence à une homologation obtenue avant le 01/07/82 ne peut plus laisser présumer d'un niveau de sécurité suffisant.

#### • L'état des presses et de la protection

L'examen de l'état des presses et de la protection permet d'évaluer les travaux d'amélioration de la sécurité qui seraient à entreprendre, tant du point de vue fonctionnel de la presse que des protections et ceci pour chaque mode de marche\*, indépendamment de la réorganisation éventuelle de l'atelier. A cet effet, il y a lieu :

- de consulter les rapports établis à la suite des dernières vérifications périodiques obligatoires lorsqu'ils existent (voir brochure ED 781),
- de comparer les mesures de protection en place avec celles qui sont préconisées dans ce guide.

Les mesures de protection présentées dans ce guide supposent, a priori, que la presse est en bon état ou que l'amélioration de la sécurité est accompagnée préalablement de sa mise en état, notamment pour retrouver ses performances initiales de mise à l'arrêt telles qu'elles s'imposent, en particulier avec l'usage des commandes bimanuelles et des barrages immatériels.

#### • Le parc d'outillages

L'analyse du parc d'outillages peut, par exemple, consister à classer les outils, fermés d'une part et ouverts d'autre part, en fonction des presses sur lesquelles ils sont utilisables pour éventuellement les redistribuer en fonction de l'aménagement du parc de presses et de leur utilisation (par exemple : presses dédiées aux outils fermés). A cet effet, ils peuvent être classés suivant leur encombrement, les caractéristiques des presses sur lesquelles ils peuvent être montés (force, course, vitesse, etc.). Une attention particulière doit être por-

tée sur les accessoires et moyens de manutention, ainsi que sur les dispositifs de fixation, quant à leur interchangeabilité (standardisation) et la qualité de leur conception.

#### 1.3.2 Le plan d'action

Les mesures à prendre, établies sur la base de ce diagnostic, doivent faire l'objet d'un plan d'action exécutable suivant des priorités à définir. La logique de la sécurité, indépendamment d'autres critères à prendre éventuellement en compte (coût de réalisation, impératifs de production, ...) voudrait que la planification des travaux de rénovation soit donc établie en tenant compte des presses qui présentent les risques les plus importants. A cet effet, sans préjuger de cas particuliers, les critères généraux de choix à considérer sont les suivants :

- les presses sans protection sont dangereuses par nature,
- les protections en mauvais état, inadaptées ou désuètes sont susceptibles de ne pas remplir leur rôle, par exemple une commande bimanuelle sur une presse à clavette,
- les presses à clavette, toutes autres choses égales, présentent plus de risques que les presses à embrayage à friction ou hydrauliques en raison de leur manque de fiabilité, de la difficulté de prévoir leurs pannes (rupture brutale de la clavette, par exemple) et de l'impossibilité d'arrêter un cycle en cours,
- les presses en mauvais état sont susceptibles de présenter des comportements contraires à la sécurité,
- les presses utilisées en reprise présentent plus de risques que les presses travaillant en automatique en raison de l'accès systématique et fréquent de l'opérateur dans la zone dangereuse,
- les presses utilisées fréquemment mettent les opérateurs en situation de risque plus fréquente que les presses faiblement utilisées.

Par ailleurs, il est souhaitable que les améliorations à apporter sur une presse, du point de vue de la sécurité, le soient en une seule fois plutôt que de laisser subsister des points faibles dans la chaîne de la sécurité.

## 1.4 Utilisations et protections associées

Indépendamment du mode de fonctionnement « réglage » dont l'usage est réservé à la préparation des conditions de production (réglage de la course et de la hauteur du coulisseau lors du changement d'outillage, par exemple) les principales options de la protection dépendent essentiellement de la technologie de la presse, du mode de chargement et de déchargement des pièces dans le laboratoire de la presse :

### 1.4.1 Les presses sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil

Le chargement et le déchargement sont assurés :

- soit par un système d'alimentation et d'évacuation automatiques, la presse est alors automatisée,
- soit par un système d'alimentation à distance, en dehors de la zone dangereuse (manipulateur, tiroir, plateau tournant ou revolver, etc.) avec déchargement automatique ou à distance.

Dans ces deux cas, la protection est assurée à un premier niveau par la non nécessité d'intervention de l'opérateur dans l'outil et à un deuxième niveau par des protections empêchant tout accès à l'outil.

### 1.4.2 Les presses avec chargement et déchargement manuels dans l'outil (travail en reprise\*)

Dans ce cas, la sécurité ne peut reposer que sur des moyens de protection liés à la

presse. Ces moyens avec lesquels l'opérateur est constamment en relation (barrage immatériel, commande bimanuelle, écran mobile automatique\*) sont d'une conception assez complexe et doivent, de ce fait, présenter les garanties de sécurité qu'apportent ceux qui, lorsqu'ils sont mis isolément sur le marché, sont déclarés conformes « CE » par leur fabricant ou son mandataire établi dans l'Union européenne.

### 1.4.3 Utilisation avec des outils fermés\*

Par principe, l'opérateur est protégé dans la mesure où il ne peut plus accéder aux parties travaillantes de l'outil. Il peut subsister toutefois la nécessité de mettre en place des protections complémentaires, habituellement simples et peu onéreuses, telles que des écrans fixes\* liés directement à l'outil.

### 1.4.4 Choix des protections

Par ailleurs, il y a lieu d'ajouter que plusieurs moyens de protection sont possibles et peuvent coexister à condition qu'ils offrent, groupés ou séparés, le niveau de sécurité requis. Il en ressort que l'utilisateur doit choisir les moyens de protection les mieux adaptés à l'utilisation de la presse c'est-à-dire, le plus souvent, ceux qui apportent le moins de gêne à l'opérateur.

*Les chapitres 2, 3 et 4 qui suivent décrivent respectivement pour les presses à clavette, les presses à embrayage à friction et les presses hydrauliques, les moyens de protection les plus courants.*

*Le choix, a priori, de la protection la moins onéreuse n'est pas nécessairement celui qui convient le mieux à l'ergonomie et à la productivité, même s'il satisfait aussi la réglementation du point de vue de la sécurité.*

# 2. Les presses à clavette

## 2.1 Protecteurs et dispositifs de protection directe (tableau en annexe)

### 2.1.1 Généralités

Toutes les mesures de sécurité applicables aux presses à clavette dépendent de deux caractéristiques, qui leur sont propres :

- les cycles sont déclenchés, ils ne peuvent pas être arrêtés en cours,
- les risques de redoublement sont plus importants que sur les autres presses. En effet, l'embrayage travaille au choc, la détérioration ou la rupture d'un de ses éléments est difficilement prévisible dans le temps.

Il en ressort que l'accès à la zone de travail quelle que soit la zone considérée (à l'avant, à l'arrière, sur les côtés) doit être interdit à l'opérateur par des **protections exclusivement matérielles** tant que les éléments mobiles de travail ne sont pas arrêtés en fin de cycle. Indépendamment des outils fermés\*, les protections peuvent être les suivantes.

- **Des protecteurs mobiles associés à un dispositif d'interverrouillage\***

Ils s'imposent pour des accès systématiques fréquents, notamment en fabrication pour le chargement manuel des pièces dans l'outil. Pour d'autres accès, ils peuvent aussi être utilisés, mais des solutions plus simples et moins onéreuses se justifient habituellement.

- **Des protecteurs fixes associés à un dispositif de verrouillage\***

Ils sont à prévoir pour des accès systématiques peu fréquents, en réglage par exemple. Le dispositif de verrouillage\* qui leur est associé n'est là que pour éviter l'oubli du remontage de l'écran fixe\* ; à ce titre il pourra être réduit à un seul interrupteur de position à condition qu'il soit à ouverture positive des contacts et actionné suivant le mode positif.

- **Des protecteurs fixes\***

Ils sont réservés à des accès occasionnels très peu fréquents, en maintenance par exemple.

*Les protecteurs matériels empêchant d'accéder à la zone de travail sont aussi appelés écrans. Pour les protecteurs fixes\* couvrant les organes de transmission (volant, courroie du moteur, etc.), c'est le terme de carter qui leur est habituellement donné, mais il est également possible de trouver l'appellation de capot. Lorsque les écrans, qu'ils soient fixes ou mobiles, sont réalisés en grillage ou métal ajouré, c'est aussi le terme de grille qui est utilisé.*

### 2.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil

- **Protection associée à un système d'alimentation et d'évacuation automatiques**

La presse est alors automatisée. Un tel système ne doit pas présenter de risque en lui-même. A cet effet il doit être habituellement équipé de protections matérielles, pour les

accès éventuels à ses propres mécanismes ou à ceux du laboratoire de la presse que son adaptation aurait pu entraîner.

Ces écrans matériels peuvent comporter des parties réglables à l'aide d'un outil, pour s'ajuster aux aménagements et évacuations automatiques des pièces, tout en limitant l'accès de l'opérateur au laboratoire.

- **Protection associée à un système de chargement manuel à distance**

Les dispositifs les plus utilisés sont à tiroir, à plateau tournant ou revolver.

Il faut noter aussi les écrans matériels dans lesquels sont placées une ou plusieurs ouvertures dimensionnées pour le passage des pièces mais insuffisantes pour que les doigts puissent atteindre la zone dangereuse. Ce type de protection est utilisé, par exemple, pour le travail en bande.

Comme pour les alimentations automatisées, il ne doit pas subsister de possibilité d'accès et les parties éventuellement dangereuses de ces dispositifs doivent être munies de protection.

### 2.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise\*)

Pour les accès en chargement/déchargement manuel dans l'outil, seul un écran mobile interverrouillé avec le fonctionnement de la presse, jusqu'à l'arrêt total en fin de cycle, permet de répondre aux impératifs de la sécurité. Ces protecteurs sont plus connus aujourd'hui sous l'appellation « écrans cadres ». Les écrans cadres mis isolément sur le marché et déclarés conformes « CE » par leur fabricant ou son mandataire établi dans l'Union européenne sont particulièrement bien adaptés à cet usage.

### 2.1.4 La protection par outil fermé\*

Les outils fermés autorisent le passage de la matière ou de la pièce à travailler en direction de la zone de travail tout en empêchant le passage des doigts. Cette caractéristique est obtenue par un dimensionnement approprié des ouvertures réservées aux accès. Il y a lieu toutefois de prévoir des protections complémentaires au niveau d'autres points dangereux qu'ils pourraient présenter, par exemple entre le porte poinçon et la contreplaque qui enferme la partie dangereuse du poinçon et sert en même temps de dévêtitseur.

Ces outils doivent être bien conçus et bien entretenus pour assurer la sécurité, mais il subsiste parfois le risque qu'ils soient remplacés par des outils ouverts, sans que les protections adéquates soient remises en place.

Pour limiter ce risque, il est demandé d'avertir le régleur et l'opérateur :

- *Pour les presses utilisées exclusivement avec des outils fermés\**, par une plaque signalétique durable indiquant :

**« attention outils fermés  
uniquement »**

Cette plaque doit être apposée sur le bâti de la presse de manière à être lisible du poste de travail.

- *Pour les presses autorisant différents modes d'utilisation*, par la même indication que précédemment, mais située sur la position correspondante du sélecteur de cycle.

Par ailleurs, il peut être conseillé :

- que les outils fermés\* se signalent par une couleur spécifique, jaune par exemple lorsqu'il n'y a pas de confusion possible avec d'autres utilisations de la couleur,
- que l'usage des outils fermés\* soit réservé à des presses, dont la course est limitée par conception ou par adaptation ; cette limitation est fixée à :

- 20 mm pour les presses de capacité  $\leq 500$  kN
  - 35 mm pour les presses de capacité  $\leq 1\ 200$  kN
  - 50 mm pour les presses de capacité  $> 1\ 200$  kN
- la mise en place de détrompeurs mécaniques ou de détecteurs empêchant la mise en place d'outils ouverts ou l'utilisation de la presse sans les protections adéquates,
  - une signalisation lumineuse lorsque le sélecteur de cycle est sur la position outil fermé\*.

## 2.2 La fonction de non répétition

Cette fonction limite le mouvement de la presse à un cycle, en fonctionnement au coup par coup ou en réglage, même si la commande est maintenue actionnée. Elle est obligatoire au coup par coup et très fortement conseillée en réglage.

## 2.3 Mesures de sécurité complémentaires

### 2.3.1 La conception des circuits

Les circuits de commande associés aux protecteurs avec dispositif d'interverrouillage\* doivent être conçus en sécurité positive. La sécurité positive est une situation théorique qui serait réalisée si une fonction de sécurité restait assurée en cas de défaillance du système d'alimentation en énergie ou de tout composant contribuant à la réalisation de cette situation. Toutefois, cette mesure ne concerne pas les composants considérés comme suffisamment sûrs, c'est le cas, par exemple, du sélecteur du mode de marche\*, de certains interrupteurs de position à ouverture forcée de leurs contacts, dès lors qu'ils sont convenablement dimensionnés et que leur nombre de manœuvres est limité dans le temps.

Il en ressort en pratique que les fonctions de sécurité directe font généralement appel aux composants électromécaniques dont les défaillances bien connues peuvent être couvertes sans trop de difficultés par des solutions également reconnues <sup>(1)</sup>.

### 2.3.2 La sélection des modes de marche\*

Il doit y avoir un sélecteur du mode de marche\*, verrouillable par enlèvement de la clé, chaque fois qu'il y a le choix entre plusieurs modes de fonctionnement ou d'utilisation dont certains n'apportent pas automatiquement la protection requise (cas des outils fermés\*, par exemple) ou qu'il y a la possibilité de fonctionner en sécurité réduite (réglage avec le moteur, par exemple).

Les écrans mobiles\* avec dispositif d'interverrouillage\*, prévus pour le chargement/déchargement en fabrication ou pour des interventions fréquentes liées à la fabrication, doivent être introduits automatiquement pour chaque mode de marche\* qui les prévoit. L'utilisation d'un commutateur « avec ou sans sécurité » n'est pas admise.

A titre d'illustration :

- une presse destinée à être utilisée en coup par coup avec des outils fermés\* ou des outils ouverts doit comporter un sélecteur ver-

<sup>(1)</sup> Si un système programmable est utilisé pour assurer seul des fonctions de sécurité directe, par exemple un automate programmable de sécurité, celui-ci doit être conçu et construit pour assurer ce type de fonctions [voir Note scientifique et technique INRS n° 224 intitulée « Gestion des fonctions de sécurité par automate programmable dédié à la sécurité (APIdS) »]. Le niveau de sécurité procuré par ce système devra être au moins équivalent à celui requis pour les fonctions à réaliser. Le programme développé pour une rénovation (programme applicatif), généralement spécifique à chaque presse à rénover, doit être conçu afin de garantir un niveau de sécurité au moins équivalent à celui procuré par les circuits de commande réalisés en technologie classique, électromécanique par exemple (voir brochure INRS ED 905 intitulée « Câblage des entrées et sorties des automates programmables industriels dédiés à la sécurité »). Dans le cas contraire, la sécurité directe doit être assurée par des circuits électromécaniques qui agissent prioritairement au système programmable.

rouillable à clé permettant de choisir l'une ou l'autre de ces utilisations ;

- les écrans mobiles\* automatiques mis isolément sur le marché et déclarés conformes « CE » par leur fabricant ou son mandataire établi dans l'Union européenne permettent en général de travailler en reprise et en automatique, avec des outils fermés\* ou non et peuvent être complètement escamotés pour le montage des outils ; à cet effet ils sont fournis avec un sélecteur verrouillable à clé pour le choix d'une de ces possibilités.

Par ailleurs, il est conseillé de ne mettre en place qu'un seul sélecteur et non pas une combinaison de sélecteurs.

### 2.3.3 Mesures pour le réglage

Il est conseillé d'effectuer les opérations de réglage, moteur à l'arrêt, en agissant manuellement sur le volant après avoir commandé l'embrayage. Pour interdire la possibilité d'embrayer si le moteur n'est pas à l'arrêt, il est recommandé de mettre en place soit un dispositif de contrôle d'arrêt, soit une temporisation réglée sur son temps d'arrêt maximal interdisant tout embrayage tant que le volant n'est pas arrêté.

Si les efforts pour manœuvrer le volant sont importants, il peut être nécessaire de recourir au réglage avec le moteur. Dans un tel cas, le réglage doit être effectué avec des protections, comme en mode de production ou, en cas d'impossibilité, prévoir le réglage moteur avec commande par à coups ou action maintenue et en maintenant active la fonction de non répétition\*.

A noter qu'il peut être fait appel à un moteur auxiliaire entraînant le volant en vitesse lente.

### 2.3.4 L'interverrouillage entre l'embrayage et le moteur

Il ne doit être possible d'embrayer que si le moteur est sous tension, sauf en mode

réglage sans moteur. Réciproquement et hors réglage moteur (voir 2.3.3), il ne doit pas être possible de mettre le moteur sous tension si la presse est restée embrayée à l'arrêt, c'est-à-dire, si elle n'est pas arrêtée en fin de cycle et/ou si la butée de clavette est restée actionnée.

### 2.3.5 Autres mesures de sécurité

Bien que l'objectif de ce guide ne soit pas de traiter de toutes les mesures de sécurité, la liste non exhaustive qui suit rappelle celles qui s'appliquent éventuellement aussi aux presses :

- identification et positionnement des organes de service,
- moyens de signalisation,
- éclairage,
- ergonomie,
- protection contre les contacts électriques directs et indirects,
- protection contre le bruit,
- commande d'arrêt général,
- commande d'arrêt au poste de travail,
- commande d'arrêt d'urgence (n'est envisageable que pour des presses à clavette automatisées),
- dispositifs de séparation des énergies,
- compteur de coups ;

il est conseillé d'installer un compteur totalisateur de coups, sans remise à zéro, permettant de gérer les opérations de maintenance.

Pour ces mesures de sécurité, le lecteur pourra se reporter utilement à l'ouvrage ED 770 [5] de l'INRS.

### 2.3.6 Conditions de réalisation

Pour que les objectifs de la prévention soient atteints, il est primordial que les actions d'amélioration de la sécurité ne soient assurées **que par des personnes ou des entreprises compétentes.**

# 3. Les presses à embrayage à friction

## 3.1 Protectors et dispositifs de protection directe

### 3.1.1 Généralités

Pour les presses à embrayage à friction, les principes de sécurité applicables prennent en compte le fait qu'un cycle en cours peut être arrêté en tout point et que la mécanique est moins sollicitée à la fatigue que celle des presses à embrayage à clavette. Ces caractéristiques autorisent donc, le plus souvent, des protections qui reposent sur la commande d'arrêt rapide des éléments mobiles de travail, lorsqu'elles sont sollicitées. En conséquences, pour ces presses, la sécurité ne dépend pas que de la conception mécanique de la protection, mais aussi de **la qualité de son circuit de commande**, qui doit assurer l'arrêt du cycle, en tant que de besoin.

Indépendamment des outils fermés\*, les protections peuvent être les suivantes.

- **Des barrages immatériels**

Réservés essentiellement à la protection de l'opérateur, lors du chargement/déchargement manuel dans l'outil, en fabrication, ce type de protection, lorsqu'il est bien utilisé, est certainement celui qui réunit le plus d'avantages :

- contraintes matérielles minimisées pour l'opérateur, d'où fatigue diminuée et productivité accrue,
- protection sur toute la zone couverte par le barrage immatériel, si l'accès à l'outil se fait nécessairement en passant au travers.

Les barrages immatériels doivent être implantés de telle manière que le temps d'arrêt du coulisseau soit toujours inférieur au temps d'accès\* de l'opérateur à la zone dangereuse.

En fonction de cette implantation, des protections complémentaires peuvent être nécessaires, pour que l'opérateur soit obligé de passer dans le champ sensible du barrage immatériel pour accéder à la zone dangereuse et qu'il ne puisse pas se trouver entre celui-ci et la zone dangereuse sans être détecté.

Le cycle de la presse peut être commandé par une simple impulsion (pédale, commande manuelle, etc.), dans la mesure où toute intrusion dans le barrage immatériel interdit immédiatement toute mise en marche dangereuse du coulisseau ou déclenche immédiatement un ordre d'arrêt. L'action du barrage immatériel peut être momentanément inhibée tant qu'il n'y a pas de risque, le plus souvent pendant l'ouverture de l'outil.

La presse peut également être commandée en utilisant le principe de l'enchaînement des cycles par désoccultation (1 ou 2 passages) d'une barrière immatérielle.

Pour connaître les applications pouvant utiliser ce principe et les précautions particulières à prendre, il convient de se reporter à la fiche pratique de sécurité ED 114 [12].

*En règle générale, les barrières immatérielles utilisées doivent avoir une conformité CE\* de type 4 (suivant la norme NF EN 61496-1).*

- **Des commandes bimanuelles**

Les commandes bimanuelles sont prévues pour assurer la protection de l'opérateur en fabrication lors du chargement/déchargement de l'outil et éventuellement en réglage. Elles ne présentent toutefois pas tous les avantages des barrages immatériels du point de vue de l'ergonomie et de la couverture de la zone dangereuse, particulièrement sur les presses de grande largeur.

Les organes de service (boutons de commande) d'une commande bimanuelle doivent être à actions simultanées et synchrones.

En règle générale, la réalisation d'une commande bimanuelle fait appel à des modules électroniques ayant une conformité CE\* de type III C (suivant la norme NF EN 574).

Le choix du type de boutons de commande (effort, forme, etc.) ainsi que leur implantation et leur disposition sur la presse doit être fait pour réduire le plus possible le risque de TMS (troubles musculosquelettiques).

L'implantation des organes de service doit être telle que le temps d'arrêt du coulisseau soit toujours inférieur au temps d'accès\* de l'opérateur à la zone dangereuse.

Les commandes bimanuelles doivent être maintenues tant qu'il subsiste un risque, leur relâchement pendant la phase dangereuse commandant immédiatement l'arrêt du mouvement.

Dans le cas des presses équipées de plusieurs postes de commande bimanuelle, le nombre de postes en service ne doit présenter aucune ambiguïté de manière que chacun des opérateurs soit assuré que le poste dont il dispose est bien opérationnel. En outre, si l'action simultanée est requise pour l'ensemble des postes en service, l'action synchrone s'entend pour chaque poste pris séparément, mais jamais pour les postes entre eux.

Sur des presses de grande largeur, il peut être intéressant de compléter la protection

fournie par les commandes bimanuelles, par exemple, par des dispositifs sensibles tels que des barrages immatériels, des tapis sensibles, des faisceaux lumineux, etc.

- **Des protecteurs mobiles associés à un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\***

Leur usage principal est le même que celui des barrages immatériels, à ceci près qu'ils ne permettent pas toujours la même cadence de fabrication. Par contre, réalisés en matériaux transparents résistants au choc, ils peuvent présenter aussi une protection contre les projections, lorsque c'est nécessaire.

Lorsque des accès fréquents dans la zone dangereuse sont nécessaires pour le chargement/déchargement de l'outil, les écrans mobiles\* doivent avoir un mouvement motorisé, à ouverture automatique, pour être compatibles avec les contraintes de la production et de l'ergonomie.

L'écran mobile\* doit être pourvu d'un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\* infraudable.

La commande de l'écran peut être déclenchée ou maintenue mais le mouvement de l'outil n'est autorisé qu'à compter de sa fermeture complète. Les écrans mobiles\* munis d'un dispositif d'interverrouillage\* seront plutôt utilisés, comme sur les presses à clavette, lorsque la mécanique du frein et de l'embrayage n'apporte pas les caractéristiques d'arrêt et les garanties de fiabilité attendues.

Des mesures de protection doivent être prévues contre les risques mécaniques éventuels engendrés par les écrans motorisés (bourrelet sensible, protection mécanique du système d'entraînement, commande bimanuelle, etc.).

*Les protecteurs mobiles motorisés, destinés aux presses à embrayage à friction et qui ont reçu une attestation d'examen de type\* ou un visa d'examen technique\*, permettent de répondre aux obligations réglementaires applicables à ces machines.*

- **Des protecteurs fixes\*, associés à un dispositif de verrouillage\***

Ils sont à prévoir pour des accès systématiques peu fréquents, en réglage par exemple. Le dispositif de verrouillage\* qui leur est associé n'est là que pour éviter l'oubli du remontage de l'écran fixe\* ; à ce titre, il pourra être réduit à un seul interrupteur de position à condition qu'il soit à ouverture positive des contacts et actionné suivant le mode positif.

- **Des protecteurs fixes\***

Ils sont réservés à des accès occasionnels très peu fréquents, en maintenance par exemple.

*Les protecteurs matériels empêchant d'accéder à la zone de travail sont aussi appelés écrans. Pour les protecteurs fixes\* couvrant les organes de transmission (volant, chaîne d'entraînement de la boîte à cames, etc.), c'est le terme de carter qui leur est habituellement donné, mais il est également possible de trouver l'appellation de capot. Lorsque les écrans, qu'ils soient fixes ou mobiles, sont réalisés en grillage ou métal ajouré, c'est aussi le terme de grille qui est utilisé.*

*La sécurité apportée par des protecteurs et des dispositifs de protection, même bien conçus, ne trouve son efficacité complète que **si les circuits de commande auxquels ils sont éventuellement connectés sont également bien conçus** et si leur connexion est correctement réalisée.*

### **3.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil**

- **Protection associée à un système d'alimentation et d'évacuation automatiques**

La presse est alors automatisée pour tout ou partie. Un tel système ne doit pas présenter de risque en lui-même. A cet effet, il doit être habituellement équipé de protections matérielles complémentaires pour les accès éven-

tuels à ses propres mécanismes ou à ceux du laboratoire de la presse que son adaptation aurait pu nécessiter.

Les écrans matériels peuvent comporter des parties réglables à l'aide d'un outil, pour s'ajuster aux aménagements et évacuations automatiques des pièces, tout en limitant l'accès de l'opérateur au laboratoire.

Dans le cas des presses également utilisées en reprise, avec un barrage immatériel, il est possible de maintenir ce dernier en place pour la protection en automatique à condition toutefois que le temps d'arrêt de la presse soit toujours compatible avec la sécurité et que les circuits soient conçus en sécurité positive (voir § 3.3.1).

- **Protection associée à un système de chargement manuel à distance**

Les dispositifs les plus utilisés sont à tiroir, à plateau tournant ou revolver.

Il faut noter aussi les écrans matériels dans lesquels sont placées une ou plusieurs ouvertures dimensionnées pour le passage des pièces, mais insuffisantes pour que les doigts puissent atteindre la zone dangereuse. Ce type de protection est utilisé, par exemple, pour le travail en bande.

Comme pour les alimentations automatisées, il ne doit pas subsister de possibilité d'accès et les parties éventuellement dangereuses de ces dispositifs doivent être munies de protections.

### **3.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise\*)**

Pour les accès en chargement/déchargement manuel dans l'outil, les moyens de protection autorisés sur les presses à embrayage à friction sont plus nombreux que pour les presses à clavette :

- barrages immatériels,

- commandes bimanuelles,
- écrans mobiles\* motorisés munis d'un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\*.

#### 3.1.4 Protection par outil fermé\*

Les outils fermés\* autorisent le passage de la matière ou de la pièce à travailler en direction de la zone de travail tout en empêchant le passage des doigts. Cette caractéristique est obtenue par un dimensionnement approprié des ouvertures réservées aux accès. Il y a lieu toutefois de prévoir des protections complémentaires au niveau d'autres points dangereux qu'ils pourraient présenter, par exemple entre le porte-poinçon et la contreplaque qui enferme la partie dangereuse du poinçon et sert en même temps de dévêtisseur.

Ces outils doivent être bien conçus et bien entretenus, il subsiste toutefois le risque qu'ils soient remplacés par des outils ouverts sans que les protections adéquates soient remises en place.

Pour limiter ce risque, il est demandé d'avertir le régleur et l'opérateur :

- *Pour les presses utilisées exclusivement avec des outils fermés\**, par une plaque signalétique durable indiquant :

**« attention outils fermés uniquement »**

Cette plaque doit être apposée sur le bâti de la presse de manière à être lisible du poste de travail.

- *Pour les presses autorisant différents modes d'utilisation*, par la même indication que précédemment, mais située sur la position correspondante du sélecteur de cycle.

Par ailleurs il peut être conseillé :

- que les outils fermés\* se signalent par une couleur spécifique, jaune par exemple lors-

qu'il n'y a pas de confusion possible avec d'autres utilisations de la couleur,

- que l'usage des outils fermés\* soit réservé à des presses dont la course est limitée à 50 mm au maximum par conception ou par adaptation,
- la mise en place de détrompeurs mécaniques ou de capteurs empêchant la mise en place d'outils ouverts ou l'utilisation de la presse sans les protections adéquates,
- une signalisation lumineuse lorsque le sélecteur de cycle est sur la position outil fermé\*.

## 3.2 Fonctions de sécurité associées à la protection directe

### 3.2.1 La fonction de non répétition\*

Cette fonction limite le mouvement de la presse à un cycle, en fonctionnement au coup par coup ou en réglage, même si la commande est maintenue actionnée. Elle est obligatoire au coup par coup et conseillée en réglage.

### 3.2.2 Le contrôle des performances de freinage

Cette fonction intéressante doit être intégrée au circuit de commande de la presse afin de détecter automatiquement une augmentation de son temps d'arrêt et de signaler, ainsi, la dégradation d'un de ses éléments. Elle permet aussi de vérifier que le temps d'arrêt n'augmente pas dans des limites inacceptables par rapport au temps d'accès\* de l'opérateur à la zone dangereuse, notamment lorsqu'il utilise une commande bimanuelle ou un barrage immatériel.

### 3.2.3 Le contrôle de rotation de la boîte à cames

Il est particulièrement important que la relation qui existe entre la position du vilebrequin et celle de la boîte à cames soit toujours bonne. En effet, suite à la rupture du système d'entraînement liant la boîte à cames au vilebrequin, il serait dangereux que le circuit de commande ait l'information erronée « coulisseau en cours de remontée » alors que la presse est dans sa phase de fermeture. Une telle erreur entraîne le plus souvent une descente automatique du coulisseau, sans possibilité de l'arrêter même en actionnant les protections en place.

Pour éviter une telle situation, la boîte à cames doit être indéréglable en cours de rotation. Sa liaison au vilebrequin doit être sûre (par exemple les cames seront implantées solidement et directement sur le vilebrequin) ou, en cas de rupture de son entraînement, la presse doit être arrêtée dans des conditions sûres.

*Voir fiche pratique de sécurité ED 84.*

### 3.2.4 L'interverrouillage entre l'embrayage et le moteur

Il ne doit être possible d'embrayer que si le moteur est sous tension, sauf en mode réglage sans moteur. Réciproquement, il ne doit pas être possible de mettre le moteur sous tension si la presse est restée embrayée à l'arrêt, sauf en réglage avec le moteur.

## 3.3 Mesures de sécurité complémentaires

### 3.3.1 La conception des circuits

Les circuits de commande, associés aux fonctions de sécurité directes de l'opérateur, doivent être conçus en sécurité positive. La

sécurité positive est une situation théorique qui serait réalisée si une fonction de sécurité restait assurée en cas de défaillance d'alimentation en énergie ou de tout composant contribuant à la réalisation de cette situation. Toutefois, cette mesure ne concerne pas les composants considérés comme suffisamment sûrs, c'est le cas, par exemple, du sélecteur du mode de marche\*, de certains interrupteurs de position à ouverture forcée de leurs contacts, dès lors qu'ils sont convenablement dimensionnés et que leur nombre de manœuvres est limité dans le temps.

Par fonction de sécurité directe, il faut entendre toutes celles dont la défaillance peut mettre en cause immédiatement la sécurité de l'opérateur, comme la détection du passage de la main dans un barrage immatériel, la notion de sécurité indirecte étant essentiellement réservée aux fonctions de contrôle automatique des sécurités directes. Il en ressort en pratique que les fonctions de sécurité directe font généralement appel aux composants électromécaniques dont les défaillances bien connues peuvent être couvertes sans trop de difficultés par des solutions également reconnues <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Si un système programmable est utilisé pour assurer seul des fonctions de sécurité directe, par exemple un automate programmable de sécurité, celui-ci doit être conçu et construit pour assurer ce type de fonctions [voir Note scientifique et technique INRS no 224 intitulée « Gestion des fonctions de sécurité par automate programmable dédié à la sécurité (APIdS) »]. Le niveau de sécurité procuré par ce système devra être au moins équivalent à celui requis pour les fonctions à réaliser. Le programme développé pour une rénovation (programme applicatif), généralement spécifique à chaque presse à rénover, doit être conçu afin de garantir un niveau de sécurité au moins équivalent à celui procuré par les circuits de commande réalisés en technologie classique, électromécanique par exemple (voir brochure INRS ED 905 intitulée « Câblage des entrées et sorties des automates programmables industriels dédiés à la sécurité »). Dans le cas contraire, la sécurité directe doit être assurée par des circuits électromécaniques qui agissent prioritairement au système programmable. Pour connaître les principales précautions à prendre pour l'utilisation d'automates programmables de sécurité, contacter le « spécialiste machines » de la CRAM concernée par la réalisation.

### 3.3.2 La sélection des modes de marché\*

Il doit y avoir un sélecteur du mode de marche\*, verrouillable par enlèvement de la clé, chaque fois qu'il y a le choix entre plusieurs modes de fonctionnement ou d'utilisation dont certains n'apportent pas automatiquement la protection requise (cas des outils fermés\*, par exemple) ou qu'il y a la possibilité de fonctionner en sécurité neutralisée (réglage, par exemple).

Par ailleurs, il est conseillé de ne mettre en place qu'un seul sélecteur et non pas une combinaison de sélecteurs et l'utilisation d'un commutateur « avec ou sans sécurité » n'est pas admise.

### 3.3.3 Mesures pour le réglage

- Chaque fois que possible prévoir en réglage les mêmes protections que pour les modes de fonctionnement en fabrication.

Autres possibilités :

- Moteur à l'arrêt, presse embrayée, le volant est entraîné manuellement. Dans un tel cas, le moteur ne doit pas pouvoir être mis sous tension tant que la presse est embrayée. Pour interdire la possibilité d'embrayer si le moteur n'est pas à l'arrêt, il est conseillé de mettre en place soit un dispositif de contrôle d'arrêt, soit une temporisation réglée sur son temps d'arrêt maximal interdisant tout embrayage tant que le volant n'est pas arrêté.

- Fonctionnement de la presse par action maintenue sur la commande ou par à-coups c'est-à-dire par impulsions de durée prédéfinie. Dans ces deux cas, utiliser autant que possible une commande bimanuelle à action synchrone ou, à défaut, sans action synchrone. Si une commande bimanuelle n'est pas utilisable en raison, notamment, de la nécessité d'introduire manuellement la

bande de tôle en provenance d'une bobine dans l'outil, sécuriser l'opération, si possible, en prévoyant, par exemple, des guides d'introduction, des pinces de préhension et une commande par bouton poussoir éventuellement suspendue.

Dans ces trois cas, la fonction de non répétition\* devrait rester active.

### 3.3.4 Les électrovannes à double corps

L'électrovanne de commande de l'embrayage et du frein est un élément très important du circuit de commande. A ce titre, une de ses défaillances possibles ne doit pas mettre la sécurité en cause. C'est la raison pour laquelle, dans le cas d'une utilisation en reprise, elle doit être à double corps, de manière que la défaillance de l'un d'entre eux soit palliée, du point de vue de la sécurité, par le bon fonctionnement de l'autre.

Différentes électrovannes à double corps ont été conçues dans le temps :

- les électrovannes dont les clapets étaient en série à l'admission et à l'échappement : elles sont anciennes et ne couvrent pas toujours les défaillances d'un de leurs clapets. Elles sont donc à remplacer par de plus récentes ;

- les électrovannes dont les clapets sont en série ou en parallèle à l'admission, et en parallèle à l'échappement : elles répondent à l'objectif recherché. Pour celles qui sont en parallèle à l'admission il y a lieu toutefois de s'assurer que la pression résiduelle qu'elles laissent subsister, en cas de discordance d'un clapet, est compatible avec un arrêt normal de la presse, surtout pour les anciens embrayages à basse pression ;

- les électrovannes dont les clapets sont dits en série parallèle croisés, les plus récentes : en fonctionnement normal les clapets sont en parallèle à l'admission et à l'échappement,

et en cas de discordance, s'ils restent en parallèle à l'échappement, ils se mettent en série à l'admission. Elles ont alors des performances à l'échappement qui sont maintenues, c'est-à-dire qu'elles ne laissent subsister aucune pression résiduelle même en cas de discordance.

Certaines de ces électrovannes sont dites à sécurité intrinsèque, c'est-à-dire que la défaillance d'un clapet, même si elle est passagère, met la presse à l'arrêt en imposant une intervention de dépannage.

Il est aussi demandé que les électrovannes à double corps, qui ne sont pas à sécurité intrinsèque soient accompagnées d'un dispositif capable de détecter la discordance éventuelle de leurs clapets. Il est destiné à provoquer une opération de maintenance, en mettant la presse à l'arrêt, avant que les deux clapets soient défaillants simultanément.

Par ailleurs, il peut être utile de prévoir la signalisation des discordances de clapets pour orienter les opérations de maintenance.

### 3.3.5 Autres mesures de sécurité

Bien que l'objectif de ce guide ne soit pas de traiter de toutes les mesures de sécurité, la liste non exhaustive, qui suit, rappelle

celles qui s'appliquent éventuellement aussi aux presses :

- identification et positionnement des organes de service,
- moyens de signalisation,
- éclairage,
- ergonomie,
- protection contre les contacts électriques directs et indirects,
- protection contre le bruit,
- commande d'arrêt général,
- commande d'arrêt au poste de travail,
- commande d'arrêt d'urgence,
- dispositifs de séparation des énergies,
- compteur de coups ;

il est conseillé d'installer un compteur totalisateur de coups, sans remise à zéro, permettant de gérer les opérations de maintenance.

Pour ces mesures de sécurité, le lecteur pourra se reporter utilement à l'ouvrage ED 770 [5] de l'INRS.

### 3.3.6 Conditions de réalisation

Pour que les objectifs de la prévention soient atteints, il est primordial que les actions d'amélioration de la sécurité ne soient assurées **que par des personnes ou des entreprises compétentes.**

# 4. Les presses hydrauliques

(Pour plus de précisions concernant les presses hydrauliques, voir la brochure ED 882)

## 4.1 Protecteurs et dispositifs de protection directe

### 4.1.1 Généralités

Pour les presses hydrauliques, les principes de sécurité applicables prennent en compte le fait qu'un cycle en cours peut être arrêté en tout point et que la mécanique est moins sollicitée à la fatigue que celle des presses à embrayage à clavette. Ces caractéristiques autorisent donc, le plus souvent, des protections qui reposent sur la commande d'arrêt rapide des éléments mobiles de travail, lorsqu'elles sont sollicitées. En conséquence, pour ces presses, la sécurité ne dépend pas que de la conception mécanique de la protection, mais aussi de la qualité de son circuit de commande, qui doit assurer l'arrêt du cycle, en tant que de besoin.

Indépendamment des outils fermés\*, les protections peuvent être les suivantes.

#### • Des barrages immatériels

Réservés essentiellement à la protection de l'opérateur lors du chargement/déchargement manuel dans l'outil, en fabrication, ce type de protection, lorsqu'il est bien utilisé, est certainement celui qui réunit le plus d'avantages :

- contraintes matérielles minimisées pour l'opérateur, d'où fatigue diminuée et productivité accrue,

- protection sur toute la zone couverte par le barrage immatériel, si l'accès à l'outil se fait nécessairement en passant au travers.

Les barrages immatériels doivent être implantés de telle manière que le temps d'arrêt du coulisseau soit toujours inférieur au temps d'accès\* de l'opérateur à la zone dangereuse.

En fonction de cette implantation, des protections complémentaires peuvent être nécessaires, pour que l'opérateur soit obligé de passer dans le champ sensible du barrage immatériel pour accéder à la zone dangereuse et qu'il ne puisse pas se trouver entre celui-ci et la zone dangereuse sans être détecté.

Le cycle de la presse peut être commandé par une simple impulsion (pédale, commande manuelle, etc.), dans la mesure où toute intrusion dans le barrage immatériel interdit immédiatement toute mise en marche dangereuse du coulisseau ou déclenche immédiatement un ordre d'arrêt. L'action du barrage immatériel peut être momentanément inhibée tant qu'il n'y a pas de risque, le plus souvent pendant l'ouverture de l'outil.

La presse peut également être commandée en utilisant le principe de l'enchaînement des cycles par désoccultation (un ou deux passages) d'une barrière immatérielle.

Pour connaître les applications pouvant utiliser ce principe et les précautions particulières à prendre, il convient de se reporter à

la fiche pratique de sécurité à paraître fin 2003 [12].

*En règle générale, les barrières immatérielles utilisées doivent avoir une conformité CE\* de type 4 (suivant la norme NF EN 61496-1).*

- **Des commandes bimanuelles**

Les commandes bimanuelles sont prévues pour assurer la protection de l'opérateur en fabrication lors du chargement/déchargement de l'outil et éventuellement en réglage. Elles n'en présentent toutefois pas tous les avantages du point de vue de l'ergonomie et de la couverture de la zone dangereuse, particulièrement sur les presses de grande largeur.

Les organes de service (boutons de commande) d'une commande bimanuelle doivent être à actions simultanées et synchrones.

En règle générale, la réalisation d'une commande bimanuelle fait appel à des modules électroniques ayant une conformité CE\* de type III C (suivant la norme NF EN 574).

Le choix du type de boutons de commande (effort, forme, etc.) ainsi que leur implantation et leur disposition sur la presse doit être fait pour réduire le plus possible le risque de TMS (troubles musculosquelettiques).

L'implantation des organes de service doit être telle que le temps d'arrêt du coulisseau soit toujours inférieur au temps d'accès\* de l'opérateur à la zone dangereuse.

Les commandes bimanuelles doivent être maintenues tant qu'il subsiste un risque, leur relâchement pendant la phase dangereuse commandant immédiatement l'arrêt du mouvement.

Dans le cas des presses équipées de plusieurs postes de commande bimanuelle, le nombre de postes en service ne doit présenter aucune ambiguïté de manière que

chacun des opérateurs soit assuré que le poste dont il dispose est bien opérationnel. En outre, si l'action simultanée est requise pour l'ensemble des postes en service, l'action synchrone s'entend pour chaque poste pris séparément, mais jamais pour les postes entre eux.

Sur des presses de grande largeur, il peut être intéressant de compléter la protection fournie par les commandes bimanuelles, par exemple, par des dispositifs sensibles tels que des barrages immatériels, des tapis sensibles, des faisceaux lumineux, etc.

- **Des protecteurs mobiles associés à un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\***

Leur usage principal est le même que celui des barrages immatériels, à ceci près qu'ils ne permettent pas toujours la même cadence de fabrication. Par contre, réalisés en matériaux transparents résistants au choc, ils peuvent présenter aussi une protection contre les projections, lorsque c'est nécessaire.

Lorsque des accès fréquents dans la zone dangereuse sont nécessaires pour le chargement/déchargement de l'outil, les écrans mobiles\* doivent avoir un mouvement motorisé, à ouverture automatique, pour être compatibles avec les contraintes de la production et de l'ergonomie.

L'écran mobile\* doit être pourvu d'un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\* infraudable.

La commande de l'écran peut être déclenchée ou maintenue, mais le mouvement de l'outil n'est autorisé qu'à compter de sa fermeture complète. Les écrans mobiles\* munis d'un dispositif d'interverrouillage\* seront plutôt utilisés, comme sur les presses à clavette, lorsque les circuits hydrauliques n'apportent pas les caractéristiques d'arrêt et les garanties de fiabilité attendues.

Des mesures de protection doivent être prévues contre les risques mécaniques éventuels engendrés par les écrans motorisés (bourrelet sensible, protection mécanique du système d'entraînement, commande bimanuelle, etc.).

- **Des protecteurs fixes\*, associés à un dispositif de verrouillage\***

Ils sont à prévoir pour des accès systématiques peu fréquents, en réglage par exemple. Le dispositif de verrouillage\* qui leur est associé n'est là que pour éviter l'oubli du remontage de l'écran fixe\* ; à ce titre, il pourra être réduit à un seul interrupteur de position à condition qu'il soit à ouverture positive des contacts et actionné suivant le mode positif.

- **Des protecteurs fixes\***

Ils sont réservés à des accès occasionnels très peu fréquents, en maintenance par exemple.

*Les protecteurs matériels empêchant d'accéder à la zone de travail sont aussi appelés écrans. Pour les protecteurs fixes\* couvrant les organes de transmission (volant, zone d'écrasement par des pièces de guidage, etc.), c'est le terme de carter qui leur est habituellement donné, mais il est également possible de trouver l'appellation de capot. Lorsque les écrans, qu'ils soient fixes ou mobiles, sont réalisés en grillage ou métal ajouré, c'est aussi le terme de grille qui est utilisé.*

*La sécurité apportée par des protecteurs et des dispositifs de protection, même bien conçus, ne trouve son efficacité complète que si les circuits de commande auxquels ils sont éventuellement connectés sont également bien conçus et si leur connexion est correctement réalisée.*

#### 4.1.2 La protection sans chargement ni déchargement manuel dans l'outil

- **Protection associée à un système d'alimentation et d'évacuation automatiques**

La presse est alors automatisée pour tout ou partie. Un tel système ne doit pas présenter de risque en lui-même. A cet effet il doit être habituellement équipé de protections matérielles complémentaires, pour les accès éventuels à ses propres mécanismes ou à ceux du laboratoire de la presse que son adaptation aurait pu nécessiter.

Les écrans matériels peuvent comporter des parties réglables à l'aide d'un outil, pour s'ajuster aux aménagements et évacuations automatiques des pièces, tout en limitant l'accès de l'opérateur au laboratoire.

Dans le cas des presses également utilisées en reprise, avec un barrage immatériel, il est possible de maintenir ce dernier en place pour la protection en automatique à condition toutefois que le temps d'arrêt de la presse soit toujours compatible avec la sécurité et que les circuits soient conçus en sécurité positive (voir § 4.3.1).

- **Protection associée à un système de chargement manuel à distance**

Les dispositifs les plus utilisés sont à tiroir, à plateau tournant ou revolver.

Il faut noter aussi les écrans matériels dans lesquels sont placées une ou plusieurs ouvertures dimensionnées pour le passage des pièces mais insuffisantes pour que les doigts puissent atteindre la zone dangereuse. Ce type de protection est utilisée, par exemple, pour le travail en bande.

Comme pour les alimentations automatisées, il ne doit pas subsister de possibilité d'accès et les parties éventuellement dangereuses de ces dispositifs doivent être munies de protections.

#### 4.1.3 La protection avec chargement/déchargement manuel dans l'outil (travail en reprise\*)

Pour les accès en chargement/déchargement manuel dans l'outil, les moyens de protection autorisés sur les presses hydrauliques sont plus nombreux que pour les presses à clavette :

- barrages immatériels,
- commandes bimanuelles,
- écrans mobiles\* motorisés munis d'un dispositif de verrouillage\* ou d'interverrouillage\*.

#### 4.1.4 Protection par outil fermé\*

Les outils fermés\* autorisent le passage de la matière ou de la pièce à travailler en direction de la zone de travail tout en empêchant le passage des doigts. Cette caractéristique est obtenue par un dimensionnement approprié des ouvertures réservées aux accès. Il y a lieu toutefois de prévoir des protections complémentaires au niveau d'autres points dangereux qu'ils pourraient présenter, par exemple entre le porte-poinçon et la contreplaque qui enferme la partie dangereuse du poinçon et sert en même temps de dévêtitseur.

Ces outils doivent être bien conçus et bien entretenus, il subsiste toutefois le risque qu'ils soient remplacés par des outils ouverts, sans que les protections adéquates soient remises en place.

Pour limiter ce risque, il est demandé d'avertir le régleur et l'opérateur :

- Pour les presses utilisées exclusivement avec des outils fermés\*,  
par une plaque signalétique durable indiquant :

« **attention outils fermés uniquement** »

Cette plaque doit être apposée sur le bâti de la presse de manière à être lisible du poste de travail.

- Pour les presses autorisant différents modes d'utilisation,  
par la même indication que précédemment, mais située sur la position correspondante du sélecteur de cycle.

Par ailleurs il peut être conseillé :

- que les outils fermés\* se signalent par une couleur spécifique, jaune par exemple lorsqu'il n'y a pas de confusion possible avec d'autres utilisations de la couleur,
- que l'usage des outils fermés\* soit réservé à des presses dont la course est limitée à 50 mm au maximum par conception ou par adaptation,
- la mise en place de détrompeurs mécaniques ou de capteurs empêchant la mise en place d'outils ouverts ou l'utilisation de la presse sans les protections adéquates,
- une signalisation lumineuse lorsque le sélecteur de cycle est sur la position outil fermé\*.

## 4.2 La fonction de non répétition\*

Cette fonction limite le mouvement de la presse à un cycle, en fonctionnement au coup par coup ou en réglage, même si la commande est maintenue actionnée. Elle est obligatoire au coup par coup et conseillée en réglage.

## 4.3 Mesures de sécurité complémentaires

### 4.3.1 La conception des circuits

Les circuits de commande, associés aux fonctions de sécurité directes de l'opérateur,

doivent être conçus en sécurité positive. La sécurité positive est une situation théorique qui serait réalisée si une fonction de sécurité restait assurée en cas de défaillance d'alimentation en énergie ou de tout composant contribuant à la réalisation de cette situation. Toutefois, cette mesure ne concerne pas les composants considérés comme suffisamment sûrs, c'est le cas, par exemple, du sélecteur du mode de marche\*, de certains interrupteurs de position à ouverture forcée de leurs contacts, dès lors qu'ils sont convenablement dimensionnés et que leur nombre de manœuvres est limité dans le temps.

Par fonction de sécurité directe, il faut entendre toutes celles dont la défaillance peut mettre en cause immédiatement la sécurité de l'opérateur, comme la détection du passage de la main dans un barrage immatériel, la notion de sécurité indirecte étant essentiellement réservée aux fonctions de contrôle automatique des sécurités directes. Il en ressort en pratique que les fonctions de sécurité directe font généralement appel aux composants électromécaniques dont les défaillances bien connues peuvent être couvertes sans trop de difficultés par des solutions également reconnues <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Si un système programmable est utilisé pour assurer seul des fonctions de sécurité directe, par exemple un automate programmable de sécurité, celui-ci doit être conçu et construit pour assurer ce type de fonctions [voir Note scientifique et technique INRS n° 224 intitulée « Gestion des fonctions de sécurité par automate programmable dédié à la sécurité [APIdS] »]. Le niveau de sécurité procuré par ce système devra être au moins équivalent à celui requis pour les fonctions à réaliser. Le programme développé pour une rénovation (programme applicatif), généralement spécifique à chaque presse à rénover, doit être conçu afin de garantir un niveau de sécurité au moins équivalent à celui procuré par les circuits de commande réalisés en technologie classique, électromécanique par exemple (voir brochure INRS ED 905 intitulée « Câblage des entrées et sorties des automates programmables industriels dédiés à la sécurité »). Dans le cas contraire, la sécurité directe doit être assurée par des circuits électromécaniques qui agissent prioritairement au système programmable.

#### 4.3.2 La sélection des modes de marche

Il doit y avoir un sélecteur du mode de marche\*, verrouillable par retrait de la clé, chaque fois qu'il y a le choix entre plusieurs modes de fonctionnement ou d'utilisation dont certains n'apportent pas automatiquement la protection requise (cas des outils fermés\*, par exemple) ou qu'il y a la possibilité de fonctionner en sécurité neutralisée (réglage, par exemple).

Par ailleurs, il est conseillé de ne mettre en place qu'un seul sélecteur et non pas une combinaison de sélecteurs et l'utilisation d'un commutateur « avec ou sans sécurité » n'est pas admise.

#### 4.3.3 Mesures pour le réglage

Chaque fois que possible prévoir en réglage les mêmes protections que pour les modes de fonctionnement en fabrication.

Autres possibilités :

- Fonctionnement de la presse par action maintenue sur la commande ou par à-coups, c'est-à-dire par impulsions de durée prédéfinie. Dans ces deux cas, utiliser autant que possible une commande bimanuelle à action synchrone. Si une commande bimanuelle n'est pas utilisable en raison, notamment, de la nécessité d'introduire manuellement la bande de tôle en provenance d'une bobine dans l'outil, sécuriser l'opération, si possible, en prévoyant, par exemple, des guides d'introduction, des pinces de préhension et une commande par bouton poussoir éventuellement suspendue.

Utiliser, si elle est disponible une vitesse de fermeture lente, autant que possible inférieure à 10 mm/s.

Dans tous ces cas, la fonction de non répétition devrait rester active.

#### 4.3.4 Dispositif de retenue

Une presse, pour laquelle l'équipage mobile, sans l'outillage, est descendant au travail et a une masse supérieure à 500 kg doit être équipée d'un dispositif de retenue (chandelle, taquet, système autoserrant, etc.) capable de retenir ces éléments, lorsqu'elle est à l'arrêt hors énergie.

#### 4.3.5 Autres mesures de sécurité

Bien que l'objectif de ce guide ne soit pas de traiter de toutes les mesures de sécurité, la liste non exhaustive qui suit rappelle celles qui s'appliquent éventuellement aussi aux presses :

- identification et positionnement des organes de service,
- moyens de signalisation,
- éclairage,
- ergonomie,

- protection contre les contacts électriques directs et indirects,
- protection contre le bruit,
- commande d'arrêt général,
- commande d'arrêt au poste de travail,
- commande d'arrêt d'urgence,
- dispositifs de séparation des énergies,
- compteur de coups ;

il est conseillé d'installer un compteur totalisateur de coups ou un compteur horaire, sans remise à zéro, permettant de gérer les opérations de maintenance.

Pour ces mesures de sécurité, le lecteur pourra se reporter utilement à l'ouvrage ED 770 [5] de l'INRS.

#### 4.3.6 Conditions de réalisation

Pour que les objectifs de la prévention soient atteints, il est primordial que les actions d'amélioration de la sécurité ne soient assurées **que par des personnes ou des entreprises compétentes**.

# Annexes

## RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

Prescriptions techniques applicables à la mise en conformité des presses pour le travail à froid des métaux, en application des articles R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail. Note du ministère du Travail, Bureau CT5, en date du 15 avril 1994.

Loi n° 76-1106 du 6 décembre 1976 relative au développement de la prévention des accidents du travail. Journal officiel, 7 décembre 1976, pp. 7028-7034.

*Abrogée*

Décret n° 81-938 du 13 octobre 1981 définissant les conditions d'hygiène et de sécurité auxquelles doivent satisfaire les presses et les cisailles-guillotines pour le travail des métaux à froid, ainsi que les dispositifs protecteurs construits pour ces machines. Journal officiel, 18 octobre 1981.

« Destiné aux matériels neufs »

*Abrogé <sup>(1)</sup>*

Décret n° 80-543 du 15 juillet 1980 relatif aux règles générales d'hygiène et de sécurité auxquelles doivent satisfaire les machines et appareils visés au

3° du deuxième alinéa de l'article L. 233-5 du code du travail. Journal officiel, 17 juillet 1980.

*Abrogé <sup>(1)</sup>*

Décret n° 80-544 du 15 juillet 1980 relatif aux règles générales d'hygiène et de sécurité applicables à certaines machines et à certains appareils utilisés pour le travail de matériaux et de produits. Journal officiel, 17 juillet 1980.

*Abrogé <sup>(1)</sup>*

Décision du 25 mai 1962 modifiée fixant les principes de sécurité pour l'homologation des machines dont les éléments mobiles de travail sont animés d'un mouvement alternatif et travaillent les métaux à froid par rapprochement.

*Abrogée*

<sup>(1)</sup> Bien qu'abrogés, ces textes demeurent applicables aux équipements qui étaient soumis à cette réglementation lors de leur mise en service dans l'établissement, dans la mesure où ils sont restés chez le même utilisateur. Cette disposition est en effet définie par l'article R. 233-1-1 du code du travail relatif au maintien en état de conformité des équipements aux règles techniques de conception.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Presses pour le travail à froid des métaux. Améliorations de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs. Paris, INRS, 1995, réimpression 2001, ED 782.
- [2] Presses hydrauliques pour le travail à froid des métaux. Amélioration de la sécurité sur les presses en service dans le cadre de leur rénovation. Spécifications techniques à l'usage des préventeurs et des rénovateurs. INRS, ED 882, 2002.
- [3] Travailler en sécurité sur les presses plieuses hydrauliques. INRS, ED 879, 2001, réimpression 2002.
- [4] Composants de sécurité. Dispositifs de commande bimanuelle. INRS, ED 97, 2001.
- [5] Machines et équipements de travail. Mise en conformité. Paris, INRS, 2003, ED 770.
- [6] Composants de sécurité. Les programmeurs à cames. INRS, ED 84, 1999.
- [7] Electrovanes « double-corps ». Analyse fonctionnelle. Résultats d'essai. *Cahiers de notes documentaires*, n° 179, INRS, ND 2129, 2000.
- [8] Conception des équipements de travail et des moyens de protection. INRS, ED 804, 2001.
- [9] Les machines d'occasion et les accessoires de levage. INRS, ED 113, 2003.
- [10] Presses à embrayage à friction pour le travail à froid des métaux, à chargement ou déchargement manuel en phase de production. Guide de vérification à l'usage des utilisateurs et des préventeurs. INRS, ED 781, 2001.
- [11] Sécurité des machines et des équipements de travail. Moyens de protection contre les risques mécaniques. INRS, ED 807, 2001.
- [12] Barrière immatérielle. Enchaînement des cycles par désoccultation. INRS, ED 114, 2003.

## ORGANISMES CITÉS

Groupement français des industries formatrices des métaux en feuilles minces, qui réunit les découpeurs-emboutisseurs et les rénovateurs de presses. Maison de la mécanique, cedex 72, 92038 Paris-la-Défense.

Caisse nationale de l'assurance maladie. Tour Maine-Montparnasse, 33 avenue du Maine, BP 7, 75755 Paris cedex 15.

Union des industries métallurgiques et minières, 56 avenue de Wagram, 75854 Paris cedex 17.

Centre technique des industries mécaniques, 52 avenue Félix-Louat, BP 67, 60304 Senlis.

## CADRE RÉGLEMENTAIRE RELATIF AUX PRESSES À TRAVAILLER À FROID LES MÉTAUX

*Mise en conformité des presses en service  
au 1<sup>er</sup> janvier 1993*

Le décret n° 93-40 du 11 janvier 1993 (voir brochure INRS ED 770 [5]) impose la mise en conformité des équipements de travail en service dans les établissements au 1<sup>er</sup> janvier 1993 avec les dispositions des articles R. 233-15 à R. 233-30 introduits dans le code du travail (notamment cas des presses et dispositifs de protection qui ont fait l'objet par exemple d'une homologation).

Ce décret précise toutefois que les matériels qui :

- à l'état neuf, étaient conformes aux règles techniques prises en application de l'article L. 233-5 du code du travail (dans sa rédaction issue de la loi 76-1106 du 6 décembre 1976),

- ont été maintenus en état de conformité aux dites règles,

sont considérés comme répondant aux obligations des articles R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail (voir brochure INRS ED 770 [5]).

Dans le cas particulier des presses :

- les matériels mis en service à l'état neuf à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1982 et conformes au décret 81-938 du 13 octobre 1981, possédant un visa d'examen technique\* ou une attestation d'examen de type\* de l'INRS,

- les matériels vendus d'occasion depuis la même date et conformes aux dispositions des décrets du 15 juillet 1980,

sont considérés comme répondant aux dispositions des articles R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail.

*Modification d'une presse en service*

L'article R. 233-1-1 du décret 93-41 formule, **à la charge du chef d'établissement, une obligation de maintien de la presse et des moyens de protection utilisés en état de conformité.**

Une presse qui était en service dans les établissements au 1<sup>er</sup> janvier 1993 (machine homologuée, par exemple) ou ayant fait l'objet d'un visa d'examen technique ou d'une attestation d'examen de type, doit être maintenue en conformité avec les prescriptions techniques fixées par le décret 93-40 du 11/01/1993 (articles R. 233-15 à R. 233-31 du code du travail) (voir brochure INRS ED 770 [5]).

Selon les articles R. 233-1-1 et R. 233-90 du code du travail, une presse marquée « CE » (autocertifiée ou ayant fait l'objet d'une attestation d'examen CE de type\*) doit être maintenue en conformité avec les règles techniques définies par l'article R. 233-84 et contenues dans son annexe I (voir brochure INRS ED 804 [8]).

**La rénovation de ce type de presse n'est pas traitée dans ce document.**

*Presses d'occasion*

La réglementation concernant les presses d'occasion est abordée dans la fiche pratique de sécurité INRS ED 113 [9].

## MISE EN CONFORMITÉ DES PRESSES

Réglementation applicable aux utilisateurs

Date de mise en service dans l'établissement	Type de matériel	Réglementation applicable à la mise en service et jusqu'au 31 décembre 1996	Réglementation applicable à partir du 1 <sup>er</sup> janvier 1997	Observations
avant le 1 <sup>er</sup> juillet 1982	neuf	Décisions du 25 mai 1962 Homologation du ministre du Travail R. 233-4 et R. 233-5 du code du travail (ancien)	R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail	Les matériels homologués peuvent ne pas présenter un niveau de sécurité suffisant. Des modifications parfois importantes sont à prévoir pour cette génération de matériel
	occasion	R. 233-4 et R. 233-5 du code du travail (ancien)		
du 1 <sup>er</sup> juillet 1982 au 31 décembre 1992	neuf	Décret 81-938 du 13 octobre 81 Visa d'examen technique* ou attestation d'examen de type* délivrée par l'INRS	R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail	Les matériels conformes à la réglementation applicable à la mise en service et maintenus conformes sont considérés comme répondant aux articles R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail
	occasion	Article 3 du décret 80-543 Article 15 du décret 80-544 du 15 juillet 1980 ou décret 81-938 avec VET* ou AET* si 1 <sup>re</sup> mise en service après le 1 <sup>er</sup> juillet 82		
du 1 <sup>er</sup> janvier 1993 au 31 décembre 1994	neuf	Articles R. 233-49 à R. 233-76-1 et R. 233-83 à R. 233-90 du code du travail Examen CE de type ou décret 81-938 du 13 octobre 1981 Attestation d'examen de type de l'INRS	Obligation de maintien en conformité (R. 233-1-1) avec la réglementation applicable à la mise en service	
	occasion	R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail		
à partir du 1 <sup>er</sup> janvier 1995	neuf	Articles R. 233-49 à R. 233-76-1 et R. 233-83 à R. 233-90 du code du travail Examen CE de type	Obligation de maintien en conformité (R. 233-1-1) avec la réglementation applicable à la mise en service	
	occasion	R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail		

## PROTECTIONS POSSIBLES EN PRODUCTION

Mode de chargement	Protection	Presse			Commentaires
		à clavette	à embrayage à friction	hydraulique <sup>(2)</sup>	
manuel dans l'outil	écran mobile avec dispositif de verrouillage <sup>(1)</sup>	interdit	§ 3.1.1(3)	§ 4.1.1(3)	
	écran mobile avec dispositif d'interverrouillage <sup>(1)</sup>	§ 2.1.1(1)	§ 3.1.1(3)	§ 4.1.1(3)	recommandé : écran mobile avec VET* ou AET*
	barrage immatériel avec VET* ou AET* <sup>(1)</sup>	interdit	§ 3.1.1(1)	§ 4.1.1(1)	respecter distances de sécurité
	commande bimanuelle synchrone <sup>(1)</sup>	interdit	§ 3.1.1(2)	§ 4.1.1(2)	
	V < 10 mm/s + Cde. maintenue <sup>(1)</sup>	interdit	peu réalisable	§ 1.2	
manuel hors outil	écran fixe* avec dispositif de verrouillage*	§ 2.1.1(2)	§ 3.1.1(4)	§ 4.1.1(4)	
	outil fermé*	§ 2.1.4	§ 3.1.4	§ 4.1.4	signalisation « outil fermé* »
	écran mobile avec dispositif de verrouillage <sup>(1)</sup>	interdit	§ 3.1.1(3)	§ 4.1.1(3)	
	écran mobile avec dispositif d'interverrouillage <sup>(1)</sup>	§ 2.1.1(1)	§ 3.1.1(3)	§ 4.1.1(3)	

<sup>(1)</sup> Circuits électriques de la protection et de la presse conçus en sécurité positive.

<sup>(2)</sup> Voir la brochure ED 882.

*Sauf dans le cas des commandes bimanuelles, tous les modes de commande sont possibles. La commande par le protecteur ou le dispositif de protection lui-même doit être réservée à des cas particuliers où la protection des opérateurs est assurée dans tous les cas de figure (voir notamment la fiche pratique de sécurité ED 114). La protection doit notamment offrir toutes les garanties dimensionnelles pour qu'un opérateur ou une partie de son corps ne puisse pas se tenir dans le laboratoire de la presse et tous les protecteurs qui permettent d'y accéder, qu'ils soient fixes ou mobiles, doivent être associés à un dispositif de verrouillage\* dit infraudable.*

## GLOSSAIRE

### **Nouvelle appellation du visa d'examen technique (VET)**

Attestation de conformité à la réglementation française délivrée par un organisme désigné par le ministère du Travail (INRS pour les presses). Une telle attestation n'a pu être délivrée que pour une presse neuve avant sa première mise en service et après un examen de type.

### **Attestation d'examen CE de type (AET-CE)**

Attestation de conformité d'un exemplaire type à la réglementation européenne transposée en droit français, délivrée par un organisme notifié.

Une telle attestation n'a pu être délivrée que pour un exemplaire d'une presse neuve, après un examen CE de type et avant la première mise en vente ou en service de la « série ».

### **Conformité CE**

Une machine ou un composant de sécurité est conforme CE si :

a) pour une machine non citée dans l'article R. 233-86 du Code du travail ou un composant de sécurité non cité dans l'article R. 233-88-1 du Code du travail : la machine porte le marquage CE et est livrée avec une déclaration CE de conformité du fabricant ou de son mandataire établi dans l'Union européenne ; le composant de sécurité est livré avec une déclaration CE de conformité du fabricant ou de son mandataire établi dans l'Union européenne.

b) pour une machine citée dans l'article R. 233-86 du Code du travail ou un composant de sécurité cité dans l'article R. 233-88-1 du Code du travail :

- s'il n'existe pas de norme harmonisée relative à cette machine ou à ce composant de

sécurité : la déclaration CE de conformité doit préciser le nom et l'adresse de l'organisme notifié ayant réalisé l'examen CE de type, ainsi que le numéro de l'attestation CE de type ;

- s'il existe une norme harmonisée relative à cette machine ou à ce composant de sécurité : la déclaration CE de conformité doit préciser le nom et l'adresse de l'organisme notifié auquel a été communiqué le dossier technique de construction.

### **Dispositif de verrouillage**

Dispositif de protection mécanique, électrique ou d'autre technologie, destiné à empêcher certains éléments de la machine de fonctionner dans certaines conditions (généralement tant qu'un protecteur n'est pas fermé).

### **Fonction de non répétition ou d'antirépétition**

Arrêt systématique au point mort haut à chaque cycle, même si l'action sur les organes de service est maintenue (nécessité de relâcher puis réappuyer pour avoir un nouveau départ).

### **Laboratoire**

Zone de la presse où se trouve l'outil et où est effectuée la transformation de la pièce à travailler (découpage, emboutissage, etc.). C'est également la zone de travail où s'effectuent le chargement et le déchargement manuel de la pièce.

### **Mode de marche**

Chaque mode de marche identifié sur une machine est caractérisé par un type de fonctionnement (cycle par cycle, à la volée, etc.) et un dispositif de commande associé (bouton, pédale, etc.).

**Outil fermé (quelquefois appelé outil noyé)**

Outil dans lequel l'entrée de la tôle, la sortie des pièces et des chutes se font par des ouvertures de dimensions telles que les membres supérieurs ne puissent jamais accéder à la partie dangereuse du poinçon. Le poinçon ne doit jamais dégager de la contre-plaque, même après des affûtages répétés.

De plus, l'espace entre la contre-plaque et le support du poinçon ne doit pas laisser subsister de point d'écrasement.

**Protecteur (écran) avec dispositif de verrouillage**

Protecteur associé à un dispositif de verrouillage, de sorte que :

- les fonctions dangereuses de la machine « couvertes » par le protecteur ne puissent pas s'accomplir tant que le protecteur n'est pas fermé,
- si l'on ouvre le protecteur pendant que les fonctions dangereuses de la machine s'accomplissent, un ordre d'arrêt soit donné,
- lorsque le protecteur est fermé, les fonctions dangereuses de la machine « couvertes » par le protecteur puissent s'accomplir, mais la fermeture du protecteur ne provoque pas à elle seule leur mise en marche.

**Protecteur (écran) avec dispositif d'interverrouillage**

Protecteur associé à un dispositif de verrouillage et à un dispositif de blocage mécanique, de sorte que :

- les fonctions dangereuses de la machine « couvertes » par le protecteur ne puissent pas s'accomplir tant que le protecteur n'est pas fermé et bloqué,
- le protecteur reste bloqué en position de fermeture jusqu'à ce que le risque de bles-

sure dû aux fonctions dangereuses de la machine ait disparu,

- quand le protecteur est bloqué en position de fermeture, les fonctions dangereuses « couvertes » par le protecteur puissent s'accomplir, mais la fermeture et le blocage du protecteur ne provoquent pas à eux seuls leur mise en marche.

**Protecteur (écran) fixe**

Protecteur maintenu en place (c'est-à-dire fermé) :

- soit de manière permanente (par soudage, etc.),
- soit au moyen d'éléments de fixation (vis, écrous, serrure, etc.) s'opposant à ce qu'il soit déplacé/ouvert sans outil. Un protecteur monté sur charnières ou coulisses et nécessitant l'usage d'un outil ou d'une clé pour être ouvert est un écran fixe.

**Protecteur (écran) mobile**

Protecteur généralement lié mécaniquement ou bâti de la machine ou à un élément fixe voisin, par exemple grâce à des charnières ou à des glissières, et qu'il est possible d'ouvrir sans faire usage d'aucun outil.

Un tel écran est associé à un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage, qui empêche le fonctionnement dangereux de la machine, dès que et tant que la zone correspondante est accessible.

**Protecteur (écran) mobile automatique**

Ecran (protecteur) mobile dont l'ouverture et la fermeture sont motorisés, par un vérin ou un moteur électrique, et dont l'ouverture est soumise à des conditions automatiques de sécurité.

**Temps d'accès**

Le temps d'accès est le temps mis par une partie du corps pour aller du protecteur, ou

du dispositif de protection, à la zone dangereuse, à compter du moment où cet accès est détecté.

### **Temps d'arrêt**

Le temps d'arrêt est le temps compris entre l'activation de la commande d'arrêt et l'arrêt du coulisseau.

Il est constitué de la somme des temps de réponse électrique, pneumatique, hydraulique, mécanique des différents composants rentrant dans la chaîne d'obtention de l'arrêt.

### **Travail en reprise**

Utilisation à des fins de production où, à chaque cycle, un opérateur charge et/ou décharge manuellement les pièces en intervenant dans le laboratoire\* de la presse.

### **Visa d'examen technique (VET)**

Attestation de conformité à la réglementation française délivrée par un organisme désigné par le ministère chargé du Travail (INRS pour les presses). Une telle attestation n'a pu être délivrée que pour une presse neuve avant sa première mise en service et après contrôle préalable du modèle.





Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

## Services prévention des CRAM

### ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
BP 392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)

3 place du Roi-George  
BP 31062  
57036 Metz cedex 1  
tél. 03 87 66 86 22  
fax 03 87 55 98 65  
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 488  
68020 Colmar cedex  
tél. 03 89 21 62 20  
fax 03 89 21 62 21  
www.cram-alsace-moselle.fr

### AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,  
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,  
64 Pyrénées-Atlantiques)  
80 avenue de la Jallère  
33053 Bordeaux cedex  
tél. 05 56 11 64 00  
fax 05 56 39 55 93  
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

### AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,  
63 Puy-de-Dôme)  
48-50 boulevard Lafayette  
63058 Clermont-Ferrand cedex 1  
tél. 04 73 42 70 22  
fax 04 73 42 70 15  
preven.cram@wanadoo.fr

### BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,  
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,  
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,  
90 Territoire de Belfort)  
ZAE Cap-Nord  
38 rue de Cracovie  
21044 Dijon cedex  
tél. 03 80 70 51 22  
fax 03 80 70 51 73  
prevention@cram-bfc.fr

### BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,  
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)  
236 rue de Châteaugiron  
35030 Rennes cedex  
tél. 02 99 26 74 63  
fax 02 99 26 70 48  
www.cram-bretagne.fr

### CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,  
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)  
36 rue Xaintrailles  
45033 Orléans cedex 1  
tél. 02 38 79 70 00  
fax 02 38 79 70 30  
prev@cram-centre.fr

### CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,  
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,  
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
4 rue de la Reynie  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 79 00 64  
doc.tapr@cram-centreouest.fr

### ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,  
78 Yvelines, 91 Essonne,  
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,  
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)  
17-19 place de l'Argonne  
75019 Paris  
tél. 01 40 05 32 64  
fax 01 40 05 38 84  
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

### LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,  
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)  
29 cours Gambetta  
34068 Montpellier cedex 2  
tél. 04 67 12 95 55  
fax 04 67 12 95 56  
prevdoc@cram-lr.fr

### MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,  
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,  
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)  
2 rue Georges-Vivent  
31065 Toulouse cedex 9  
tél. 05 62 14 29 30  
fax 05 62 14 26 92  
doc.prev@cram-mp.fr

### NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,  
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,  
55 Meuse, 88 Vosges)  
81 à 85 rue de Metz  
54073 Nancy cedex  
tél. 03 83 34 49 02  
fax 03 83 34 48 70  
service.prevention@cram-nordest.fr

### NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,  
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)  
11 allée Vauban  
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex  
tél. 03 20 05 60 28  
fax 03 20 05 63 40  
www.cram-nordpicardie.fr

### NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,  
61 Orne, 76 Seine-Maritime)  
10 rue Alfred Kastler  
14053 Caen cedex 4  
tél. 02 35 03 58 21  
fax 02 35 03 58 29  
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr  
dominique.morice@cram-normandie.fr

### PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,  
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)  
2 place de Bretagne  
BP 93405, 44034 Nantes cedex 1  
tél. 02 51 72 84 00  
fax 02 51 82 31 62  
prevention@cram-pl.fr

### RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme,  
38 Isère, 42 Loire, 69 Rhône,  
73 Savoie, 74 Haute-Savoie)  
26 rue d'Aubigny  
69436 Lyon cedex 3  
tél. 04 72 91 96 96  
fax 04 72 91 97 09  
preventionrp@cramra.fr

### SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,  
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,  
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,  
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)  
35 rue George  
13386 Marseille cedex 5  
tél. 04 91 85 85 36  
fax 04 91 85 75 66  
documentation.prevention@cram-sudest.fr

## Services prévention des CGSS

### GUADELOUPE

Immeuble CGRR  
Rue Paul-Lacavé  
97110 Pointe-à-Pitre  
tél. 05 90 21 46 00  
fax 05 90 21 46 13  
lina.palmont@cgss-guadeloupe.fr

### GUYANE

Espace Turenne Radamonthe  
Route de Raban, BP 7015  
97307 Cayenne cedex  
tél. 05 94 29 83 04  
fax 05 94 29 83 01

### LA RÉUNION

4 boulevard Doret  
97405 Saint-Denis cedex  
tél. 02 62 90 47 00  
fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes  
97210 Le Lamentin cedex 2  
tél. 05 96 66 51 31  
05 96 66 51 33  
fax 05 96 51 81 54  
prevention@cgss-martinique.fr

Presses pour le travail à froid des métaux.  
Amélioration de la sécurité sur les presses en service  
dans le cadre de leur rénovation.  
Guide à l'usage des utilisateurs et des préventeurs.

Ce guide est destiné à aider les utilisateurs  
et les préventeurs à réaliser le diagnostic des presses,  
du point de vue de la sécurité, à définir les points  
sur lesquels elle peut être améliorée tout en prenant  
en compte les contraintes de la production.

Il traite séparément du cas des presses à clavette,  
de celui des presses à embrayage à friction et de celui  
des presses hydrauliques. Il rappelle, en particulier,  
les principes de sécurité applicables à chacune  
de ces catégories ainsi que les protections  
correspondantes.

La mise en œuvre des solutions ainsi retenues  
est traitée dans le document intitulé  
"Spécifications techniques à l'usage des préventeurs  
et des rénovateurs" (ED 782).



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00  
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • e-mail : [info@inrs.fr](mailto:info@inrs.fr)

**Édition INRS ED 783**

1<sup>re</sup> édition (1995) • réimpression avril 2004 • 2 000 ex. • ISBN 2-7389-0326-6