



# Les machines de boulangerie les plus utilisées

Prescriptions techniques de sécurité

**suvaPro**

Le travail en sécurité

# Sommaire

|   |          |
|---|----------|
| <b>Introduction</b>   | <b>3</b> |
| <b>Prescriptions générales</b>  | <b>4</b> |
| Caractéristiques  | 4        |
| Dispositifs de protection   | 4        |
| Dispositifs de freinage et de verrouillage                                      | 4        |
| Dispositif de commande de sécurité  | 5        |
| Commande  | 5        |
| Dispositifs pour opérations spéciales   | 5        |
| Poussière de farine   | 5        |
| <b>Prescriptions particulières pour installations et machines individuelles</b> | <b>7</b> |
| Silos à farine  | 7        |
| Pétrin à deux bras  | 9        |
| Batteur/malaxeur à mouvement planétaire   | 11       |
| Pétrin à spirale  | 12       |
| Machine combinée pour la pâtisserie   | 13       |
| Diviseuse-bouleuse hydraulique  | 14       |
| Diviseuse pour pâtes pré-portionnées  | 15       |
| Façonneuse à croissants   | 16       |
| Fours à pain  | 18       |

Suva  
Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents  
Sécurité au travail  
Case postale, 6002 Lucerne  
Téléphone 041 419 51 11  
Fax 041 419 59 17 (pour commander)  
Internet [www.suva.ch](http://www.suva.ch)

#### **Les machines de boulangerie les plus utilisées**

Prescriptions techniques de sécurité

Disponible auprès des inspections cantonales du travail ou de la Suva

Auteurs: Rolf Bösch, Suva  
Annarös Bucheli, KIGH Lucerne  
Daniel Jakob, ASPBP, Berne  
Beat Mettler, KIGA Schwyz  
Daniel Mischler, OCIAMT Berne, division Bienne  
Markus Rutsch, KAI Appenzell AR  
Clemens Signer, KIGA, St-Gall

Reproduction autorisée avec mention de la source.

1<sup>re</sup> édition – juillet 1992

Révision – août 2001

3<sup>e</sup> édition – décembre 2001 – 8 000 à 13 000

**Référence: 44038.f**

# Introduction

La présente publication est destinée aux constructeurs, distributeurs et exploitants. Elle précise les mesures techniques devant être prises sur les machines de boulangerie les plus utilisées, afin que les prescriptions de sécurité applicables soient respectées.

Lors de l'achat d'une nouvelle machine de boulangerie, vous avez avantage en tant qu'exploitant, à demander confirmation de la part du fournisseur que les présentes prescriptions de sécurité sont intégralement respectées. Nous recommandons d'inclure les dispositions suivantes dans les conditions de livraison:

«Le fabricant ou fournisseur atteste que la machine satisfait à toutes les dispositions applicables relatives à la mise en circulation de machines d'après la loi fédérale sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT). Il s'engage à fournir une **déclaration de conformité** d'après l'article 7 de l'ordonnance sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (OSIT).

Cet engagement fait partie intégrante du contrat. S'il n'était pas respecté, le contrat ne serait pas exécuté en bonne et due forme. L'acheteur se réserve le droit de demander des dédommagements pour les conséquences éventuelles qui pourraient en résulter.»

Cette procédure permettra d'éviter que la machine doive être complétée et modifiée ultérieurement.

Dans ce contexte, nous vous renvoyons au feuillet Suva «La sécurité commence dès l'achat!» (ref. 66084.f) et à la check-list correspondante (réf. 66084/1.f).



# Prescriptions générales

## Caractéristiques

Les caractéristiques suivantes doivent être clairement indiquées au moyen d'une plaquette apposée sur les machines pour le conditionnement de la farine et de la pâte faisant l'objet de cette publication:

- Fabricant, fournisseur ou distributeur
- Type
- Année de fabrication
- Données de raccordement d'énergie
  - Energie électrique: tension nominale, courant nominal, fréquence
  - Energie pneumatique et hydraulique: plage de pression en bar



## Dispositifs de protection

Lorsque la conception de la machine ne permet pas d'éviter des zones dangereuses, des dispositifs de protection supplémentaires doivent être installés. Il peut s'agir de:

### Protecteurs fixes, amovibles

Ce sont des dispositifs de protection (revêtements, couvercles, protections), qui ne peuvent être enlevés qu'au moyen d'un outil. Ils sont uniquement admissibles en conditions de service particulières (changement d'outil, nettoyage, etc.), et notamment lors d'interventions **peu fréquentes** dans des zones dangereuses d'accès.

### Protecteurs fixes, mobiles

Ces dispositifs de protection peuvent être retirés par coulissement latéral ou vertical, par pivotement ou par retrait. Ils doivent être munis d'un dispositif de surveillance assurant que les conditions suivantes sont bien respectées:

- Les dispositifs de protection doivent être en place dès le début des mouvements pouvant occasionner un danger.
- Les mouvements dangereux doivent être interrompus dès que les dispositifs de protection sont ouverts ou enlevés.
- Pour les protections grillagées resp. à barreaux, la distance entre les mailles, resp. les tiges doit être choisie de manière à empêcher l'intromission d'un membre dans la zone dangereuse, à travers le grillage ou les barreaux.

### Dispositifs de protection à dispositif sensible

Ce sont des dispositifs de protection qui interrompent les états de fonctionnement dangereux en cas d'intervention dans la zone dangereuse.

Il peut s'agir de:

- barres de contact
- surfaces de contact
- dispositifs de protection réagissant sans contact, tels que dispositifs photoélectriques, etc.

### Dispositifs de freinage et de verrouillage

Durant l'arrêt, les mouvements par inertie présentant un danger doivent être réduits par freinage, ou alors les zones dangereuses doivent être protégées par des protecteurs mobiles verrouillés.

Les dispositifs de freinage doivent obligatoirement entrer en action dès la mise à l'arrêt de l'entraînement ou dès l'ouverture des dispositifs de protection.



Les dispositifs d'interverrouillage doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- Dès le début des mouvements dangereux, le dispositif de protection doit être pleinement efficace.
- Le dispositif de protection ne doit pouvoir être ouvert ou enlevé qu'à l'arrêt des mouvements dangereux qui pourraient se poursuivre par inertie après séparation de la source d'énergie de l'entraînement.

## Dispositif de commande de sécurité

Chaque machine doit être équipée d'un dispositif de commande de sécurité

- permettant de déconnecter toutes les énergies dangereuses et de libérer toute énergie résiduelle de manière sûre
- pouvant être verrouillé en position «0» à l'aide d'un cadenas personnel
- placé à proximité directe de la machine à conditionner la farine et la pâte et facile à actionner

Sur les petites machines simples, la déconnexion de l'énergie électrique peut également s'effectuer par séparation du connecteur enfichable.

## Commande

Sur les machines de conditionnement de farine et de pâte pour lesquelles il est possible d'accéder à la zone dangereuse des outils, la commande doit faire l'objet de précautions afin que:

- aucun mouvement dangereux ne puisse se produire par suite d'un dérangement dans la commande et que
- une mise hors service pour des raisons de sécurité soit possible en tout temps

## Dispositifs pour les opérations spéciales de nettoyage, remise en état, etc.

Lorsque pour des raisons spéciales (conditions de service particulières), il faut être en mesure d'exécuter des mouvements dangereux et autres changements d'état opérationnels, qui seraient empêchés par des dispositifs de protection actifs en marche normale (conditions de service normales), des dispositifs de commande spéciaux doivent être prévus à cet effet.

Il peut s'agir de:

- dispositifs permettant d'entraîner la machine manuellement, par exemple un volant
- interrupteurs par impulsions (bouton-poussoir de marche lente) qui, lorsqu'ils sont actionnés, permettent une mise en marche de brève durée

## Poussière de farine

Des hypersensibilités (allergies) peuvent se développer lors du contact régulier avec la farine et certains additifs enzymatiques utilisés en boulangerie. Les professionnels concernés souffrent de

- rhinite
- asthme
- eczéma

Ces maladies ne peuvent pas être guéries, mais les symptômes peuvent être atténués. C'est pourquoi il vaut mieux prévenir que guérir.

Des recherches ont montré que le risque de tomber malade augmente fortement avec la

concentration de farine et d'additifs dans l'air ambiant. C'est pourquoi des mesures de réduction de l'empoussiérage s'imposent. Il est recommandé de mettre en œuvre ces mesures dans l'ordre suivant:

1. utilisation de méthodes de travail à faible dégagement de poussières
2. emploi de farines à faible dégagement de poussières
3. emploi d'additifs enzymatiques uniquement sous forme de granulés, de pâte ou de liquide
4. utilisation de moyens techniques simples (solution possible: couvercles de protection fermés. Ces derniers remplacent idéalement les traditionnelles protections grillagées ou à barreaux).
5. port d'un masque anti-poussière FFP2
6. séparation des locaux en zones peu poussiéreuses et zones poussiéreuses
7. pas de contamination du domicile par de la poussière de farine
8. mesures de ventilation

Pour les personnes désirant entreprendre une activité dans le secteur de la fabrication de produits de boulangerie, il est recommandé de subir un examen médical pour justifier leur aptitude à travailler dans ce secteur.

Lorsque le travail dans la poussière de farine est néfaste pour la santé du travailleur et que les influences des poussières de farine n'ont pas pu être diminuées suffisamment par des mesures d'ordre technique ou organisationnel, la Suva peut restreindre ou interdire toute activité pour cette personne (décision d'inaptitude).

La brochure Suva n° 2701 «L'asthme du boulanger – une fatalité?» donne une vue d'ensemble des mesures de prévention appropriées et des aspects médicaux des maladies causées par la farine.



# Prescriptions particulières pour installations et machines individuelles

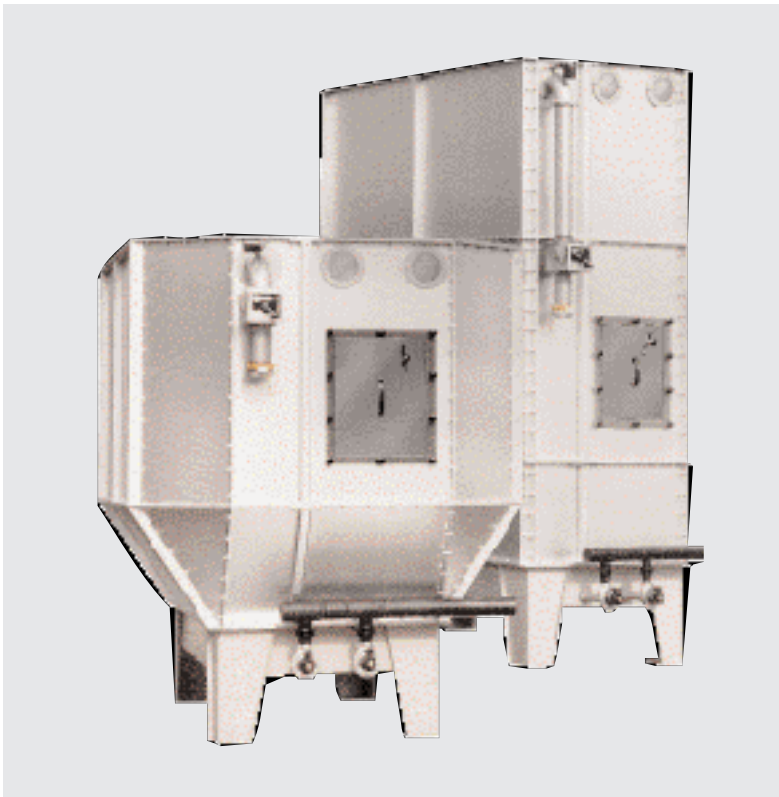


Figure 1  
Silo à farine avec installation de sécurité automatique de sur-remplissage intégrée dans la conduite d'amenée de la farine.

## Silos à farine

### Objectifs de protection

- Il faut éviter que le silo soit trop rempli et par conséquent favorise la diffusion de poussières de farine.
- Empêcher les explosions dues aux poussières de farine.
- Lors de l'écoulement de la farine, il faut éviter autant que possible la formation de poussières de farine.
- Le remplissage et le vidage, ainsi que les travaux d'entretien et autres, doivent pouvoir s'effectuer sans danger.
- Les équipements mécaniques d'alimentation et de transport ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

- Le sur-remplissage des silos est à empêcher par le montage d'un dispositif automatique de surpression (sécurité de sur-remplissage) ou par le montage d'un détecteur de remplissage (fig. 1 et 2).
- Lors du remplissage, le véhicule-silo, les conduites d'amenée et le silo sont à relier électriquement entre eux avec mise à la terre. Les sources d'étincelles en tous genres sont à éviter (p. ex. charges électrostatiques, utilisation d'outils produisant des étincelles, pas de feu ouvert, interdiction de fumer).
- Pour les installations et appareils électriques fonctionnant dans les silos et locaux de silos, il faut utiliser un matériel protégé contre les poussières de la classe de protection IP 54.
- Des dépôts de poussières dans les locaux de silos et de travail sont à éviter. La formation de nuages de poussières lors de l'écoulement de la farine, p. ex. au-dessus des machines est à réduire par
  - une faible hauteur de chute
  - des protections ou
  - un système d'aspiration

- Lorsque la pénétration dans un silo est nécessaire, il faut appliquer les prescriptions de sécurité selon les «Règles relatives aux travaux exécutés à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus» (Suva-Form. 1416.f).
- Les ouvertures dans les installations de transport sont à effectuer de manière à empêcher l'accès dans les zones dangereuses (p. ex. doseur à roue cellulaire, clapet d'obturation) (fig. 3).

### Attention

La déconnexion doit garantir la libération complète et sûre des énergies accumulées (énergies résiduelles). Ceci est valable notamment pour les installations de séparation (p. ex. clapets d'obturation).

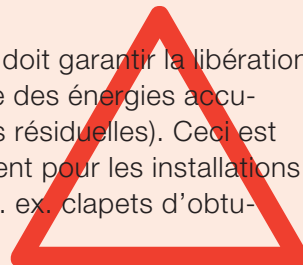


Figure 2  
Vue en détail d'une installation de sécurité automatique de surremplissage.

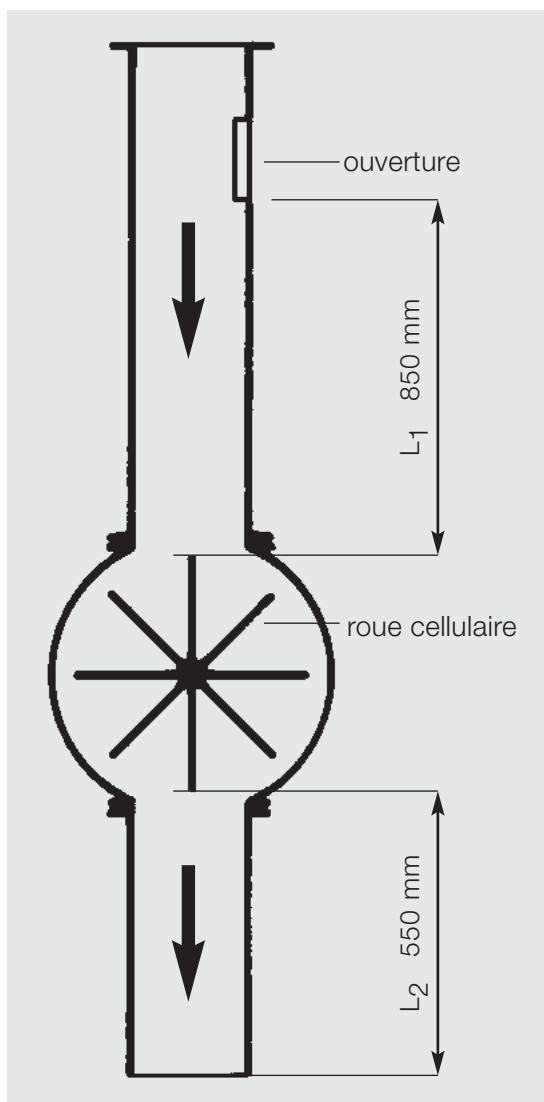


Figure 3  
Doseur à roue cellulaire muni d'un dispositif de sécurité.



## Pétrin à deux bras

### Objectifs de protection

- Les bras du pétrin ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- Il ne doit exister aucune zone susceptible de happer, d'écraser ou de couper. Ceci est valable notamment pour
  - les points de coincement entre les bras du pétrin et la paroi du récipient
  - les points de coincement entre le récipient en rotation et les composants fixes
  - les points de coincement et de cisaillement sur les bras du pétrin durant le processus de pétrissage
- Les éléments d'entraînement ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- L'adjonction d'ingrédients durant le fonctionnement de la machine doit pouvoir s'effectuer sans danger.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

- Un système de sécurité de mise en marche doit rendre impossible la mise en marche des bras du pétrin si la cuve n'est pas accouplée.
- Durant le pétrissage, un protecteur mobile contrôlé par un interrupteur de sécurité doit empêcher l'accès aux points de coincement et d'écrasement entre le système de malaxage et la paroi de la cuve ou aux points de coincement et de cisaillement des bras du pétrin. Le dispositif de protection doit couvrir une zone



Figure 4  
Pétrin à deux bras relevables équipé d'un protecteur mobile contrôlé par un interrupteur.



Figure 5  
Sécurité de la zone d'introduction entre la cuve et le socle de la machine.

jusqu'à 20 mm du rebord de la cuve, jusqu'à l'arête supérieure des bras du pétrin et sur les deux côtés jusqu'au socle de la machine (fig. 4).

- La sécurité de tous les éléments d'entraînement doit être assurée par des protecteurs fixes ou mobiles.
- Lorsque l'adjonction d'ingrédients est nécessaire durant le pétrissage, une ouverture correcte au point de vue ergonomique peut être exécutée dans le protecteur mentionné ci-dessus. Cette ouverture doit permettre d'ajouter les ingrédients, mais d'empêcher toutefois l'accès à la zone dangereuse.
- Les zones d'introduction et les points de coincement entre la cuve en rotation et les composants fixes peuvent être assurés de manière à ce que les composants fixes se trouvent au moins à 5 mm du rebord de la cuve. D'autre part, l'angle entre les parties fixes et la tangente de la cuve doit être de 90° ou plus (voir fig. 5).

## Batteur/malaxeur à mouvement planétaire

### Objectifs de protection

- Les parties en rotation disposées dans la zone accessible (p. ex. tête planétaire) ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- Les outils en rotation (p. ex. bras du pétrin, palette d'agitation, balai mélangeur, etc.) ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- L'élévation ou l'abaissement des outils ou de la cuve ne doit présenter aucun risque d'écrasement pour les personnes.
- Les dispositifs de protection doivent être nettoyés de manière parfaitement hygiénique.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

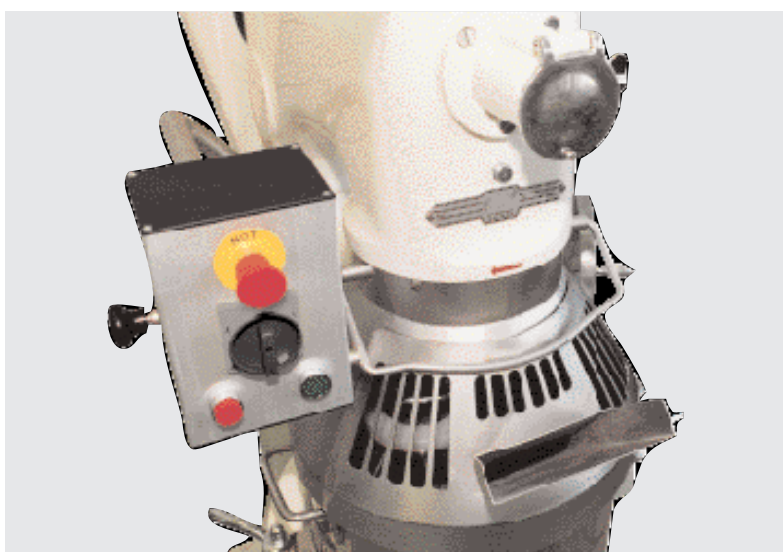


Figure 6  
Les pièces en rotation doivent être protégées par une grille (dotée d'une ouverture pour l'adjonction d'ingrédients) contrôlée par un interrupteur.

- La mise en marche du batteur/malaxeur à mouvement planétaire ne doit pouvoir s'effectuer que lorsque le protecteur est fermé et que le dispositif d'élévation et d'abaissement de la cuve est en position de travail.
- La mise en marche des outils ne doit pouvoir s'effectuer que lorsque la cuve est en position de travail et que l'outil est introduit dans la cuve.
- L'élévation ou l'abaissement motorisé des outils ou de la cuve ne doit pouvoir s'effectuer qu'au moyen d'un contacteur à impulsions (système de commande à impulsions).
- La machine doit être équipée d'un protecteur mobile associé à un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage (fig. 6, 7).



Figure 7  
Batteur/malaxeur à mouvement planétaire équipé d'un dispositif de protection.



Figure 8  
La mise en marche de la machine ne doit pas pouvoir s'effectuer aussi longtemps que le bras mélangeur en spirale n'est pas dans la cuve et que le dispositif de protection n'est pas en position correcte.



Figure 9  
Le bras mélangeur en spirale est engagé dans la cuve et le dispositif de protection est placé en position correcte. La machine peut être mise en marche.

## Pétrin à spirale

### Objectifs de protection

- Le bras en spirale du pétrin ne doit présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- Aucun risque d'écrasement pour les personnes ne doit se présenter
  - entre le bras en spirale et la paroi de la cuve
  - entre le bras en spirale et le cylindre de pâte
  - entre la cuve en rotation et les composants fixes
- Des mesures appropriées doivent être prises afin d'empêcher le dégagement de poussières de farine.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

- La mise en marche du pétrin à spirale ne doit pouvoir s'effectuer que lorsque le bras est en position de travail dans la cuve et que le dispositif de protection est en position correcte (fig. 9).

Exception: Afin de faciliter l'enlèvement de la pâte hors des machines avec outil fixe dans la cuve, le bras mélangeur en spirale et la cuve peuvent être mis en marche au moyen du contacteur à impulsions (système de commande à impulsions) avec le dispositif de protection en position ouverte.

- Concernant les zones d'introduction et de coincement entre la cuve en rotation et les composants fixes, les mêmes prescriptions de sécurité sont valables comme pour les «Pétrins à deux bras» (p. 9).
- Utilisation de couvercles fermés, pétrissage soigneux, utilisation de dispositifs d'aspiration ou port d'équipements de protection individuelle (masques anti-poussière FFP2).



Figure 10  
Machine combinée à râper et à couper avec deux pétrins chauffants et râpeuse-effileuse à deux cylindres (voir prescriptions SN EN 454:2000).

## Machine combinée pour la pâtisserie

### Entraînement par renvoi et accouplement mécanique de différents agrégats

#### Objectifs de protection

- Chaque agrégat doit pouvoir être mis en marche et à l'arrêt de manière sûre.
- Il faut empêcher que les personnes, par simple réflexe, puissent atteindre les zones dangereuses des machines à râper et à couper.
- Les parties du corps ne doivent pas pouvoir être happées par les cylindres travaillant en opposition.
- Les appareils complémentaires tels que hachoirs, éminceurs et coupe-légumes doivent être protégés de manière à empêcher l'accès aux diverses zones dangereuses.

#### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.



Figure 10 a  
Support avec poussoir et protection des mains installés à proximité directe de la machine.

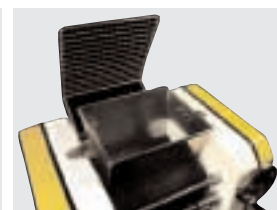
- Les positions de commutation des différents accouplements doivent être désignées de manière précise.
- Un déclenchement en toute sécurité doit également être assuré lorsque le système d'accouplement présente des défauts.
- Le couvercle-presseur des machines à râper et à couper doit se placer de lui-même dans la position de sécurité. Il ne doit pas être possible de le bloquer en position ouverte.
- L'épaisseur de coupe des disques à couper ne doit pas excéder 8 mm.
- La pression sur le produit à couper ne doit s'effectuer qu'avec l'aide d'un moyen auxiliaire, par exemple un poussoir (fig. 10a).



Figure 11  
Protection de l'entrée d'une machine à râper.



Figure 12  
Râpeuse-effileuse équipée d'un protecteur mobile associé à un dispositif de verrouillage contrôlé par un interrupteur.



## Diviseuse-bouleuse hydraulique

### Objectifs de protection

- La chute du couvercle, du système presseur et du couteau ne doit présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- La fermeture de la protection avec le système presseur et l'outil à fractionner ne doit présenter aucun risque de blessure pour les personnes.
- Durant la fermeture de la protection avec le cylindre presseur et l'outil à fractionner, il ne doit pas être possible d'accéder à la zone dangereuse.
- Il ne doit exister aucun risque de coincement et d'écrasement entre les parties fixes et en mouvement de la machine.



Figure 13  
Le cycle de travail de la diviseuse-bouleuse est mis en marche par la fermeture de la protection contrôlée par un interrupteur.



Figure 14  
Le mouvement de fermeture du capot est actionné par un dispositif de commande à deux mains.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

- Pour empêcher la chute du couvercle, du système presseur et du couteau, il faut monter un système de sécurité, p. ex. sous la forme de ressorts ou d'un contrepoids.
- La diviseuse-bouleuse ne doit pouvoir être mise en marche que lorsque la protection ou l'anneau entourant la pâte se trouve en position de protection. Ceci peut s'effectuer avec une protection contrôlée par un interrupteur, respectivement par un anneau entourant la pâte et contrôlé par un interrupteur (fig. 13).
- Le mouvement de fermeture de la protection avec le système presseur et le couteau de fractionnement peut être actionné par exemple par un dispositif de commande à deux mains (fig. 14). Ce système doit être conforme en tous points aux «Règles relatives aux dispositifs de commande à deux mains» (Suva-Form. 2212.f). En fin du cycle de travail, le couvercle peut retourner automatiquement dans sa position initiale, pour autant qu'il n'existe aucune zone de coincement.
- Les zones dangereuses entre les parties fixes et mobiles de la machine doivent être protégées par des distances de sécurité ou des protections durant le travail de la diviseuse-bouleuse.



206450

## Diviseuse pour pâtes pré-portionnées

### Objectifs de protection

- La chute du couvercle ne doit présenter aucun risque de blessure entre le système presseur, respectivement le couteau à fractionner et les parties fixes de la machine.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

- Pour empêcher la chute du couvercle et du système presseur, il faut monter un dispositif de sécurité, p. ex. sous la forme d'un contrepoids ou de ressorts de pression guidés (fig. 15).
- Le couvercle et la poignée du couvercle sont à construire et à disposer de manière ergonomique, afin de permettre un actionnement en toute sécurité.

### Equipement de protection individuelle!

En cas de travaux de pressage, il convient de porter des masques anti-poussière équipés de filtres de classe FFP2.

Figure 15  
Diviseuse, position du couvercle assurée par ressorts de pression.

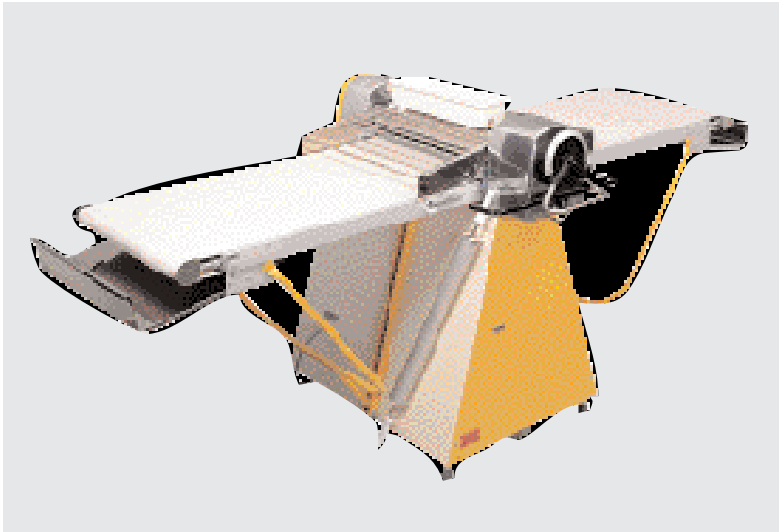


Figure 16  
Machine à calibrer la pâte. Les cylindres travaillant en opposition sont protégés de chaque côté par une grille de protection.

206451

## Façonneuse à croissants

### Objectifs de protection

- Les cylindres réglables travaillant en opposition ne doivent présenter aucune zone susceptible de happer et de blesser les personnes.
- Les zones situées à l'extrémité des tapis de transport ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

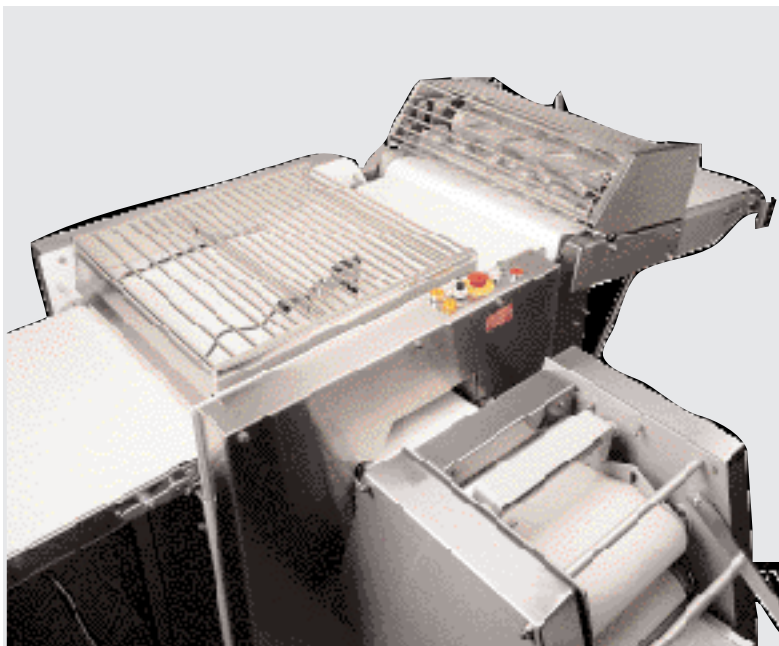


Figure 17  
Façonneuse à croissants. Les zones d'entrée sont protégées par des couvercles contrôlés par des interrupteurs.

206452

- Les cylindres de calibrage travaillant en opposition doivent être protégés sur les deux côtés avec un capot ou une grille de protection relevable contrôlé par un interrupteur (fig. 16 à 18).
- Les dimensions des protections sont mentionnées dans la figure 19.
- La sécurité à l'entrée et à la sortie du tapis sur les cylindres défecteurs (changement du sens de marche du tapis en fin de table) peut être assurée, par exemple, à l'aide d'une cornière placée à max. 5 mm du tapis, respectivement du cylindre (fig. 20).
- Pour les installations automatiques, les protections en forme de tunnel, placées à l'entrée et à la sortie, doivent également être dimensionnées selon les valeurs indiquées sur la figure 19.



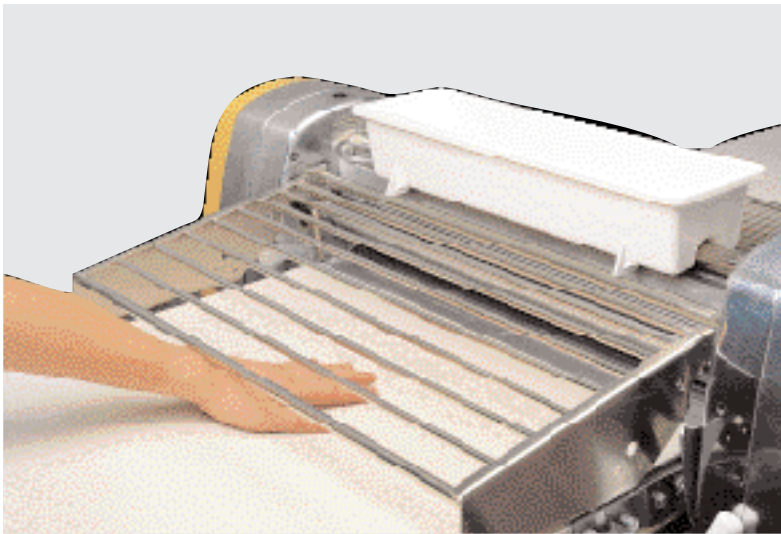
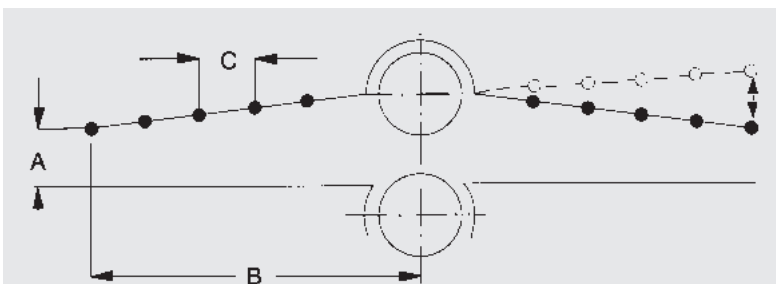


Figure 18  
Grille de protection.



**Distances de sécurité**

|        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A max. | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 105 |
| B min. | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 |
| C      | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  |

Dimensions en mm

**A** = Valeur de l'ouverture. L'ouverture de la grille de protection provoque la mise à l'arrêt ou l'inversion (renversement) du sens de la marche de l'entraînement des cylindres.

**B** = Distance de sécurité jusqu'à la zone dangereuse.

**C** = Distance entre les tiges de la grille de protection.

Figure 19  
Distances de sûreté pour capot de protection (grille de protection).

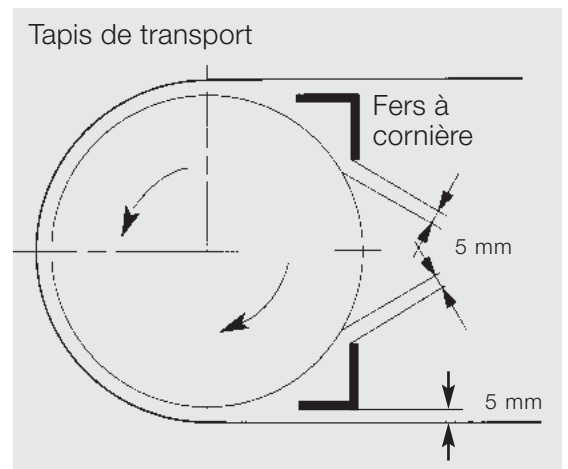


Figure 20  
Règles cornières de protection à l'entrée et à la sortie du tapis sur le cylindre déflecteur.

## Fours à pain

### Objectifs de protection

- Les fours chauffés au gaz ou à l'huile ne doivent présenter aucun risque de blessure pour les personnes par suite d'explosion ou d'incendie.
- La surchauffe de l'agent caloporteur, par exemple l'huile de chauffage ou l'eau, ne doit présenter aucun danger pour les personnes.
- Les portes des fours et les installations de transport ne doivent présenter aucun risque d'écrasement ou de coincement susceptible de provoquer des blessures pour les personnes.
- La pénétration dans les chambres de fours rotatifs ne doit présenter aucun risque pour les personnes du fait de la rotation des chariots de cuisson.
- Les chambres ou les armoires de cuisson dans lesquelles il est possible de pénétrer doivent en tout temps pouvoir être quittées depuis l'intérieur.

### Solutions

Le respect des prescriptions suivantes conduit à adopter les mesures couramment



Figure 21  
Porte avec système de déverrouillage permettant de quitter le local de cuisson en tout temps.

appliquées aujourd'hui. Celles-ci peuvent être remplacées par d'autres solutions, dans la mesure où les objectifs de sécurité visés sont atteints.

### Pour éviter les dangers d'incendie et d'explosion sur les fours chauffés au gaz ou à l'huile

- Pour les fours chauffés au gaz ou à l'huile, un système de sécurité doit donner toute garantie contre l'écoulement du combustible non brûlé.

A cet effet, les brûleurs à gaz ou à huile doivent être équipés d'un système de sécurité coupant de façon sûre l'arrivée du combustible lorsque la flamme s'éteint.

- Les flammes du brûleur doivent pouvoir être observées à travers un hublot.
- Lorsque des ventilateurs ou des systèmes d'obturation (p. ex. clapet pour gaz brûlés) sont montés dans le conduit d'échappement, ces derniers doivent être contrôlés de telle sorte qu'une mise en route automatique ou manuelle du brûleur ne puisse s'effectuer que lorsque le ventilateur est en service ou que le système d'obturation est suffisamment ouvert. Ceci n'est pas valable pour les fours à pain alimentés manuellement avec un combustible solide.
- Pour les fours équipés d'une soufflerie pour la circulation des gaz de chauffage, il faut s'assurer que l'arrivée du combustible est sûrement interrompue lors d'une panne du ventilateur.
- Pour les brûleurs pouvant être retirés sans outillage, un enclenchement à l'extérieur de la chambre de combustion ou du foyer ne doit pas être possible.
- Pour les fours à pain avec chauffage automatique, l'arrivée de combustible doit pouvoir être interrompue de façon sûre. La mise à l'arrêt doit s'effectuer en dehors de la zone du brûleur. Le point de mise à l'arrêt doit être d'un accès facile, bien visible et signalé de manière claire et précise.



Figure 22  
Four avec accouplement à friction entre l'entraînement et le chariot.

#### Pour éviter la surchauffe des agents caloporteurs

- Lorsque l'huile est utilisée comme agent caloporteur, utiliser de préférence une huile minérale résistant au vieillissement avec point d'inflammation le plus haut possible.
- L'installation est à exécuter de manière à empêcher toute fuite de vapeurs de l'agent caloporteur sur le réseau des conduites. Le réseau des conduites est à exécuter, si possible, par soudage.
- Les thermostats de sécurité montés sur les corps de chauffe de l'agent caloporteur (huile) sont à ajuster de manière à empêcher en toute sécurité le chauffage de l'huile jusqu'à son point d'inflammation (auto-allumage).

#### Pour éviter les points de coincement et d'écrasement ou quitter la chambre de cuisson

- Les portes des fours doivent être maintenues en toute sécurité en position ouverte, par exemple à l'aide d'un système de verrouillage ou d'un contrepoids.

- Les fours à sole sortante doivent être équipés de roues munies d'une protection. La distance entre la protection et le sol doit être au maximum de 10 mm.
- Un système de déverrouillage de la porte depuis l'intérieur doit permettre en tout temps de quitter la chambre ou l'armoire de cuisson (fig. 21).
- Pour les armoires de cuisson (fours rotatifs) avec chariot suspendu, les zones d'écrasement peuvent être éliminées par montage d'un accouplement à friction entre le moteur et le chariot (fig. 22).
- Pour les fours rotatifs avec plaque de base, l'entraînement de cette dernière doit être mis à l'arrêt de manière sûre lors de l'ouverture de la porte de l'armoire de cuisson (fig. 23).
- Pour les fours à plusieurs étages, la hauteur du foyer supérieur doit être choisie pour permettre un chargement aisé ainsi qu'une bonne vue d'ensemble du foyer pour le personnel. La hauteur du foyer supérieur devrait donc se situer p. ex. à environ 1,60 m du sol.



Figure 23  
Four avec plaque de base entraînée. Lors de l'ouverture de la porte, l'entraînement de la plaque de base est mis à l'arrêt automatiquement.

