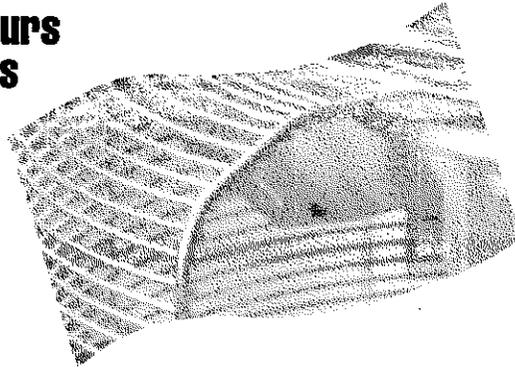


# Garde protecteur pour mélangeurs à l'usage des pâtisseries-artisans



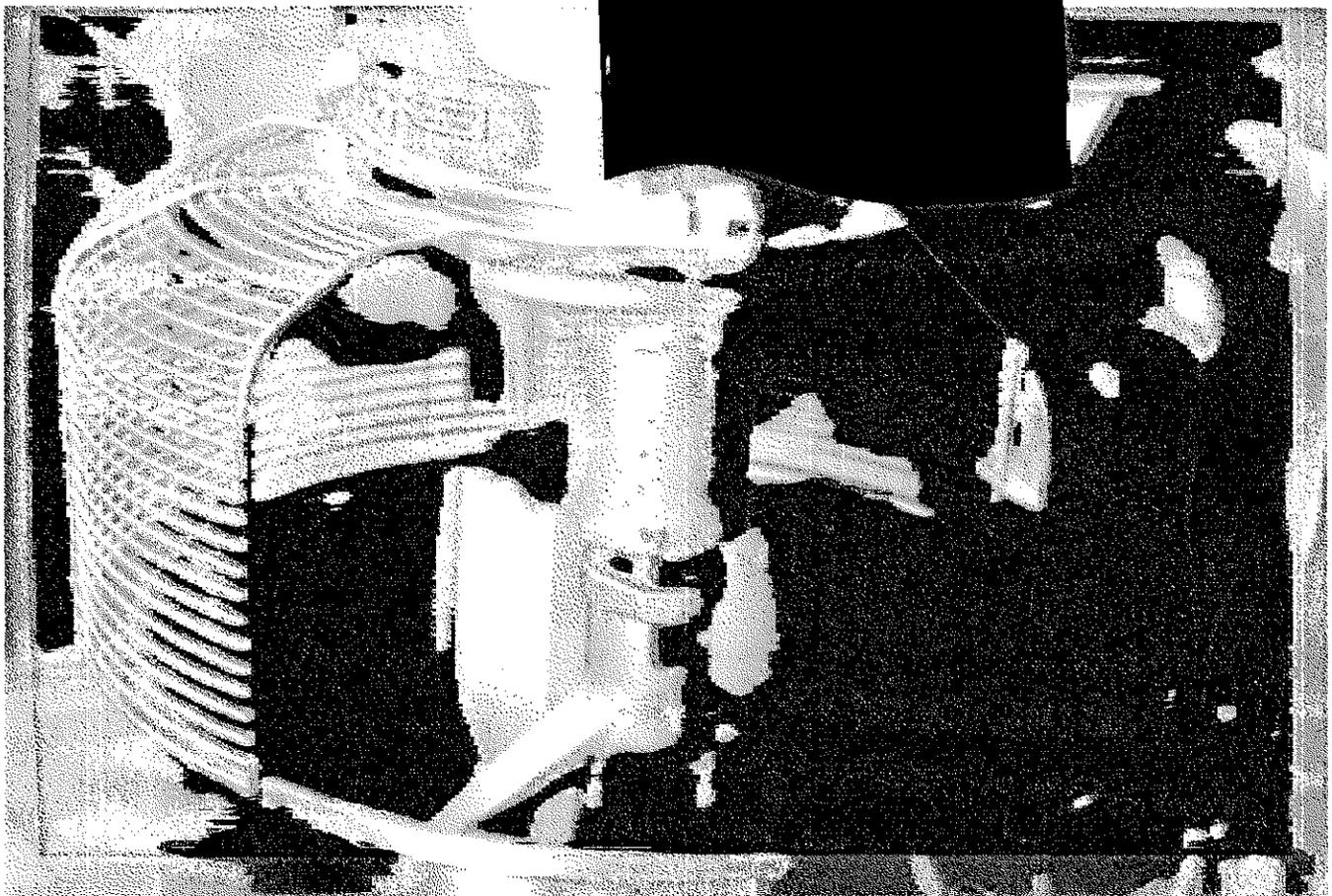
# ÉTUDES ET RECHERCHES

Joseph-Jean Paques  
Réal Bourbonnière

Roût 1998

RF-197

FICHE TECHNIQUE



**IRSST**  
Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec

## La recherche, pour mieux comprendre

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et finance, par subvention ou contrats, des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par la CSST et l'Institut.

Les résultats des travaux de l'Institut sont présentés dans une série de publications, disponibles sur demande à la Direction des communications.

Il est possible de se procurer le catalogue des publications de l'Institut et de s'abonner à *Prévention au travail* en écrivant à l'adresse au bas de cette page.

### ATTENTION

Cette version numérique vous est offerte à titre d'information seulement. Bien que tout ait été mis en œuvre pour préserver la qualité des documents lors du transfert numérique, il se peut que certains caractères aient été omis, altérés ou effacés. Les données contenues dans les tableaux et graphiques doivent être vérifiées à l'aide de la version papier avant utilisation.

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec

IRSST - Direction des communications  
505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : (514) 288-1 551  
Télécopieur: (514) 288-7636  
Site internet : [www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail du Québec,

# **Garde protecteur pour mélangeurs à l'usage des pâtisseries-artisans**

Joseph-Jean Paques et Réal Bourbonnière  
Programme sécurité-ingénierie, IRSST

**ÉTUDES  
ET  
RECHERCHES**

**FICHE TECHNIQUE**

**TABLE DES MATIÈRES**

---

	pages
INTRODUCTION .....	5
1. GARDE PROTECTEUR ET LIMITES DE FOURNITURE .....	5
2. DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU MÉLANGEUR ÉQUIPÉ DU GARDE PROTECTEUR .....	5
2.1 Fonctions générales du garde protecteur et du système de verrouillage .....	5
2.2 Critères fonctionnels du garde et du système de verrouillage .....	6
2.2.1 Utilisation du mélangeur selon différentes recettes .....	6
2.2.2 Conception ergonomique du garde protecteur et de ses accessoires .....	6
2.2.3 Dimension des cuves à protéger .....	6
2.2.4 Outils du mélangeur .....	6
2.3 Critères de sécurité .....	7
3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES COMPOSANTS À FOURNIR ET À INSTALLER .....	7
3.1 Garde protecteur .....	7
3.2 Système de verrouillage .....	7
3.3 Frein .....	8
3.4 Options .....	8
3.5 Modification et installation .....	8
4. ESSAIS DE RÉCEPTION DES GARDES PROTECTEURS ET DE LEUR SYSTÈME DE VERROUILLAGE .....	8
4.1 Avant la pose du garde sur le mélangeur .....	8
4.2 Après la pose du garde sur le mélangeur .....	9

## INTRODUCTION

---

Cette spécification technique a été produite afin de s'assurer que les gardes protecteurs qui équiperont les mélangeurs utilisés par les pâtisseries-artisans répondent à leurs besoins tout en assurant leur protection.

L'objectif de ces gardes protecteurs est de protéger les travailleurs contre le principal risque identifié qui est la possibilité d'avoir un doigt, une main ou un avant-bras entraîné par le mouvement de rotation de l'outil du mélangeur. Ce risque est décrit en détail dans la Fiche technique de sécurité, N° 21, intitulée Mélangeurs, pétrins et matériels similaires, éditée par l'Institut National de Recherche en Sécurité, N° 1176-95-79. Nancy, 1979.

Le détail de cette spécification a été établi dans le cadre d'un projet de recherche et développement de l'IRSSST qui avait pour objectif d'analyser les besoins spécifiques des pâtisseries-artisans et de démontrer la faisabilité d'un protecteur qui répondait à ces besoins. Dans le cadre de ce projet, la mise en oeuvre de chaque recette des pâtisseries-artisans qui ont participé au projet, a été analysée; il en est découlé des spécifications particulières et aussi des recommandations sur les méthodes de travail. L'ensemble a été validé auprès de pâtisseries-artisans qui ont expérimenté l'usage de protecteurs fabriqués selon la présente spécification.

## 1. GARDE PROTECTEUR ET LIMITES DE FOURNITURE

---

La présente spécification technique concerne la conception, la fabrication, l'installation d'un garde protecteur et de ses accessoires, sur des mélangeurs d'une capacité utile de 30 à 80 pintes, utilisés par des pâtisseries-artisans. Le présent devis comprend aussi la conception, la fourniture des composants et l'installation d'un système de verrouillage fonctionnant selon les caractéristiques décrites ci-après.

En option, la présente spécification technique inclut aussi la fourniture et l'installation d'un outil racleur, qui permet de racler la paroi latérale et le fond de la cuve de mélange en permanence, dès que le porte-outil tourne. Cette option est recommandée, car elle permet d'améliorer la productivité tout en réduisant les situations d'intervention à risque. Toutefois, l'outil racleur n'est pas recommandé pour des cuves en aluminium avec lesquelles, d'après nos observations, il n'est pas compatible.

Les modifications, tant mécaniques qu'électriques, qui devront être faites à des mélangeurs existants, doivent être effectuées selon les règles de l'art, par du personnel compétent et habilité, et en accord avec tous les règlements et lois qui s'appliquent.

## 2. DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU MÉLANGEUR ÉQUIPÉ DU GARDE PROTECTEUR

---

### 2.1 Fonctions générales du garde protecteur et du système de verrouillage

---

Le garde protecteur empêche un doigt, une main ou l'avant bras des travailleurs d'accéder directement à la zone de travail des outils du mélangeur. Il est fabriqué de façon rigide, de préférence en acier inoxydable et comporte une porte d'accès et un bec verseur pour ajouter des ingrédients dans la cuve.

Le garde protecteur empêche aussi l'entraînement, par les outils rotatifs, d'accessoires manuels tels que cuillère, spatule ou autre.

La fermeture de la porte du garde et la présence même du garde est détectée par un interrupteur de position magnétique à cible, de préférence codée.

La détection de la position haute de la cuve se fera à l'aide d'un autre interrupteur de position, soit de type magnétique à cible codée, soit de type électromécanique à actionnement positif et ouverture forcée des contacts.

La mise en marche du moteur ne sera possible que si les contacts des deux interrupteurs sont fermés. Les modifications préconisées ne doivent pas modifier les dispositifs de sécurité normalement fournis avec le mélangeur, comme par exemple, l'arrêt du moteur lorsque le levier de changement de vitesse est actionné ou de tout autre dispositif.

Si un freinage de la rotation du moteur est requis, une minuterie du type monocoup ou tout autre agencement, actionnera automatiquement le frein à chaque fois que le moteur sera arrêté par ouverture des contacts d'un ou de l'autre des deux interrupteurs de positions rajoutés.

## 2.2 Critères fonctionnels du garde et du système de verrouillage

### 2.2.1 Utilisation du mélangeur selon différentes recettes

Une fois en place, le garde devra permettre un accès à la cuve, après arrêt de la rotation de l'outil mélangeur et ouverture de la porte.

La conception, la fabrication et l'installation du garde protecteur et de son système de verrouillage devra permettre d'effectuer les opérations détaillées suivantes :

- **Remplir à l'avance la cuve** de mélange (soit en position basse, soit en ouvrant la porte d'accès) avec les ingrédients requis (de nature solide, liquide, molle, crémeuse, pulvérulente ou autre);
- **Ajouter au cours des recettes**, en arrêtant le mélangeur et en ouvrant la porte du garde, toutes les sortes d'ingrédients requis, quelque soit leur nature (composition, consistance, forme et dimension);
- **Sans arrêter le mélangeur** :
  - verser du sucre liquide (à environ 121 degrés °C) à l'aide du bec verseur dont la sortie se fera, de préférence, à 2 cm environ de la paroi intérieure de la cuve de mélange;
  - ajouter, à l'aide du bec verseur, des matières liquides ou semi-liquides telles que eau, oeufs entiers, jaunes seuls, crème chaude, chocolat ramolli, chocolat liquide, crème pâtissière, prémélange manuel de crème et chocolat, crème fouettée, lait, vanille, sucre inversé, gélatine liquéfiée, beurre liquide;
  - ajouter, à l'aide du bec verseur, des matières pulvérulentes telles que farine, chocolat en poudre, sucre granulé, sucre en poudre ou autre;
- **Permettre la marche des outils** du mélangeur **pendant la descente ou la montée de la cuve** de mélange, en autant que la commande de marche est maintenue par une main, tandis que l'autre main du travailleur est utilisée pour commander le mouvement de descente ou de montée de la cuve.

### 2.2.2 Conception ergonomique du garde protecteur et de ses accessoires

Le garde protecteur doit être léger et facilement démontable, avec des points de préhension. Il doit supporter l'immersion lors du lavage à grande eau. Les parties non démontables du protecteur devront être faciles à laver. Le bec verseur pourra être détachable du protecteur pour faciliter son nettoyage.

La forme, la pente et l'ouverture du bec verseur devront faciliter l'écoulement des produits divers à verser, décrits ci-dessus au paragraphe 2.2.1.

L'adoucissement des arêtes vives et le pliage de la tôle devront faciliter le nettoyage et éviter l'accumulation de bactéries, tout en éliminant les risques de coupure.

La conception et la fabrication du bec verseur devront minimiser les risques de projection et d'éclaboussures.

Le positionnement et les dimensions du bec verseur devront tenir compte de la position de l'utilisateur au moment du déversement, afin de lui ménager un dégagement suffisant et permettre une utilisation facile et ergonomique, compte tenu de la taille et du poids des récipients utilisés pour verser les ingrédients.

Le garde protecteur devra être suffisamment rigide et assujetti pour ne pas provoquer de bruit induit par le fonctionnement de la machine.

### 2.2.3 Dimension des cuves à protéger

Le garde protecteur et le bec verseur devront permettre de protéger adéquatement les travailleurs lorsqu'ils utilisent deux dimensions différentes de cuve avec la même machine (par exemple 30/60 ou 40/80 pintes).

### 2.2.4 Outils du mélangeur

La conception de chaque garde protecteur devra tenir compte des outils habituellement utilisés pour la machine correspondante. Il est important de noter que chaque type de machine peut présenter des caractéristiques (dimensions des cuves, vitesse de rotation, puissance, présence d'accessoires, forme d'outils ou autres) susceptibles de modifier la forme et la dimension du garde protecteur.

L'outil racleur, proposé en option, devra permettre de racleur le fond et la paroi latérale de la cuve, en permanence, afin de faciliter l'homogénéité du mélange et le nettoyage de la cuve.

### 2.3 Critères de sécurité

Le garde et le système de verrouillage devront rencontrer les critères de sécurité suivants :

- La rotation des outils ne sera possible que si le garde est en place, sa porte d'accès fermée et la cuve de mélange en position haute;
- Toutefois, il sera possible de provoquer le mouvement de rotation des outils du mélangeur lorsque la cuve ne sera pas en position haute, en appuyant en permanence sur le bouton poussoir de mise en marche du moteur du mélangeur. Dès que le bouton de marche sera relâché, le mouvement sera arrêté tant que la cuve ne sera pas en position haute. Toutefois, dans ce mode de fonctionnement, l'autre interrupteur de détection de fermeture ou de présence du protecteur reste entièrement actif et son actionnement déclenche l'arrêt du mélangeur;

*Note : si les commandes déjà existantes du mélangeur à équiper sont du type commutateur « à bascule », ces dispositifs devront être remplacés par des boutons-poussoirs à retour à ressort.*

- La dimension des trous ou espaces libres du garde devra être conforme à la norme internationale intitulée Sécurité des machines - Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs, International Standards Organisation, ISO 13852, 1997. Par exemple, la dimension des ouvertures rondes ou carrées du garde ne devra pas dépasser 12mm lorsque le mouvement interne dangereux est à moins de 80 mm de la paroi du garde;

*Note : il est fortement recommandé de ne pas ouvrir les espaces nécessaires pour fixer le bec verseur si ce dernier n'est pas requis.*

- Si le mélangeur est équipé d'une commande électrique de montée de cuve et lorsque la cuve n'est pas en position haute :
  - le mouvement de rotation des outils ne sera possible que lorsque les boutons poussoirs de mise en marche du moteur et de montée de cuve du mélangeur seront actionnés simultanément;
  - dès que l'un de ces boutons sera relâché, le mouvement de rotation des outils sera arrêté, tant que la cuve ne sera pas en position haute;

- L'arrêt du moteur en cas d'ouverture de la porte devra être suffisamment rapide pour empêcher les doigts de l'opérateur d'être frappés ou entraînés avant que les pièces en mouvement ne soient arrêtées. Il est possible que l'usage d'un frein soit requis pour remplir cette clause;
- Les vis de fixation des interrupteurs de position et de leur cibles magnétiques qui sont accessibles devront être telles que :
  - ou il est impossible de les desserrer;
  - ou bien un outil spécial est requis pour les desserrer;
- Si des interrupteurs magnétiques sont utilisés, il devra être impossible de contourner leur action de protection, en les actionnant avec tout aimant placé ailleurs que dans les logements prévus par le fabricant, pour les cibles magnétiques;

Par ailleurs, une attention particulière devra être accordée à la fixation permanente des petites pièces telles que vis, ergots, etc., afin de s'assurer qu'elles ne puissent pas tomber dans la cuve de mélange en cours de travail.

## 3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES COMPOSANTS À FOURNIR ET À INSTALLER

La présente spécification technique couvre les éléments suivants :

### 3.1 Garde protecteur

La fourniture du garde protecteur comprendra au minimum les composants suivants :

- Un garde protecteur avec porte, bec verseur (de préférence amovible) et dispositif de fixation/démonstration au bâti du mélangeur;
- Tout autre composant jugé utile pour satisfaire aux critères énoncés ci-dessus.

### 3.2 Système de verrouillage

La fourniture du système de verrouillage comprendra au minimum les composants suivants :

- Un interrupteur de position magnétique à cible de préférence codée et son filage, pour détecter la présence et la fermeture complète du garde protecteur et de sa porte;
- Un interrupteur de position, soit de type magnétique à cible, de préférence codée, soit de type électromécanique à actionnement positif et ouverture forcée des contacts pour détecter la position haute de la cuve;
- Si un freinage de la rotation du moteur est requis, une minuterie du type monocoup ou équivalent ou tout autre dispositif équivalent;
- Tout autre composant jugé utile pour satisfaire aux critères énoncés ci-dessus.

Les interrupteurs de position recommandés sont les suivants :

- Porte du garde : interrupteur magnétique de sécurité EJA FRS-6 ou équivalent;
- Élévation de la cuve : interrupteur magnétique de sécurité EJA FRS-4 ou équivalent ou interrupteur de position de type électromécanique à actionnement positif et ouverture forcée des contacts.

*Note : les interrupteurs magnétiques de sécurité peuvent être obtenus auprès de la compagnie :*

E.J.A. ENGINEERING CO. LTD., Blanchard Works, Ormside Close, Hindley Green Industrial Estate, Wigan, Lancashire, England WN2 4HR, téléphone : (0942) 55166, télécopieur : (0942) 523259.

ou de l'un de ses distributeurs aux États-Unis :

STI, 31069 Genstar Rd., Hayward, CA 94544-7831, USA, téléphone : 1 800 221 7060, télécopieur : 510 471 9752.

### **3.3 Frein**

Si un freinage de la rotation du moteur est requis, la fourniture du système de freinage comprendra au minimum les composants suivants :

- Un dispositif de freinage actif, s'il n'est pas déjà disponible sur la machine;
- Tout autre composant jugé utile pour satisfaire aux critères énoncés ci-dessus.

### **3.4 Options**

Si l'option du racleur est retenue, la fourniture du racleur comprendra au minimum les composants suivants :

- Un outil racleur adapté pour l'usage de la machine concernée;
- Tous les accessoires de montage/démontage requis;
- Les pièces d'entretien et d'usure recommandées pour une année d'utilisation normale et continue;
- Tout autre composant jugé utile pour satisfaire aux critères énoncés ci-dessus.

### **3.5 Modification et installation**

Le fournisseur devra prévoir l'installation sur les machines désignées de tous les composants fournis. Ceci inclut les travaux de modification et d'adaptation des machines existantes en vue d'intégrer les composants fournis.

Ces travaux de modifications se feront, de préférence, sans transporter les machines et le plus rapidement possible afin de réduire au minimum leur indisponibilité.

## **4. ESSAIS DE RÉCEPTION DES GARDES PROTECTEURS ET DE LEUR SYSTÈME DE VERROUILLAGE**

Lors de la réception des gardes protecteurs sur chaque mélangeur modifié, les vérifications et essais suivants seront effectués :

### **4.1 Avant la pose du garde sur le mélangeur**

- La qualité du polissage et des soudures de tous les éléments en acier inoxydable, qui constituent le garde et ses accessoires, sera vérifiée visuellement. Les soudures doivent être bien continues et sans fissure ni inclusion;
- Les dimensions de sécurité telles que l'espace entre les barreaux de la porte, le diamètre des trous des tôles perforées, seront mesurées et vérifiées en

fonction de la distance au danger, en conformité avec la norme ISO 13852;

- La rigidité du garde sera vérifiée en essayant de déformer le garde manuellement.

## 4.2 Après la pose du garde sur le mélangeur

- Avant de réalimenter en courant électrique le mélangeur, le garde sera monté et démonté plusieurs fois consécutives pour s'assurer de son bon ajustement sur le mélangeur. Les opérations de montage et démontage devront être effectuées facilement et sans effort excessif;
- De même, la porte du garde sera ouverte puis refermée plusieurs fois consécutives;
- On vérifiera ensuite qu'aucun des éléments mobiles du mélangeur, incluant tous les outils susceptibles d'être utilisés, n'interfère avec le garde ou ses composants et ne présente un danger de blessure pour l'opérateur lorsque le protecteur est en place et fermé;
- Après avoir réalimenté en courant électrique le mélangeur, un essai fonctionnel du garde et des interrupteurs de sécurité sera effectué :
  - ouverture de la porte du garde;
  - abaissement du support de cuve;
  - actionnement du levier de changement de vitesse (si applicable);
- La disparition de la condition non sécuritaire ne doit pas provoquer de redémarrage du mélangeur qui ne sera possible que lorsque l'opérateur actionnera à nouveau le bouton de mise en marche après que la condition non sécuritaire aura disparu;
- Un essai permettra de vérifier que l'absence de garde empêche tout démarrage du moteur du mélangeur;
- Un essai sera fait pour vérifier qu'il est possible de faire monter ou descendre la cuve tout en faisant marcher le moteur du mélangeur en maintenant enfoncé le bouton poussoir de la commande de marche;
- S'il y a lieu, un essai sera fait pour vérifier que le frein est actionné automatiquement en cas de :
  - ouverture de la porte du garde;
  - abaissement du support de cuve;
- Un essai du freinage sera effectué pour toutes les vitesses de rotation possibles pour vérifier son efficacité et son bon fonctionnement;
- Le bon fonctionnement du racleur sera vérifié, s'il y a lieu;
- La coordination du mouvement de montée électrique avec la rotation des outils sera vérifiée, si applicable.