



## Conception et rénovation des quais pour l'accostage, le chargement et le déchargement en sécurité des poids lourds

## 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 Carsat, 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, multimédias, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les Carsat. 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 collègue représentant les employeurs et d'un collègue 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 d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), les caisses régionales d'assurance maladie (Cram) et caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, 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 trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

# **Conception et rénovation des quais**

pour l'accostage, le chargement  
et le déchargement en sécurité  
des poids lourds

Cette brochure a été réalisée par :

- A.S. Valladeau (INRS),
- M. Goudal et R. Pouzoullic (CRAM Ile-de-France).

Et avec la contribution :

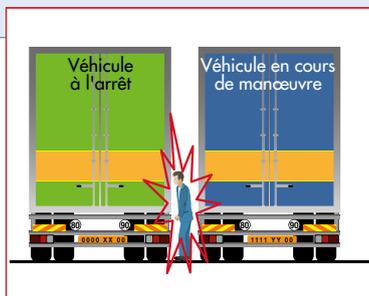
☒ des représentants de l'Institution Prévention :

- J.L. Grosmann (CARSAT Bourgogne Franche-Comté),
- V. Corlier, J.A. Daussy, F. Grelet, C. Klein, S. Langlais, P. Maizeray  
J.P. Mani et R. Sassella (CRAM Ile-de-France),
- E. Billiard, D. Clément, P. Luzy et P. Morand (CARSAT Rhône-Alpes),
- L. Wioland et J.L. Pomian (INRS) ;

☒ des représentants de la profession :

- O. Rivière (ASSA ABLOY Entrance Systems - Crawford).
- O. Braine Bonnaire, F. Dessaux (Expresso),
- E. Penot (Glomot Penot Systemes),
- J. Pliszka (Horman),
- E. Demany, J. Fay, J.P. Verger (Norsud),
- L. Goyet (Schardes),
- D. Von Nieuwenhove (Schiltz),
- P. Belangeon (Sysko).
- M. Bellota (ASA Fermetures)

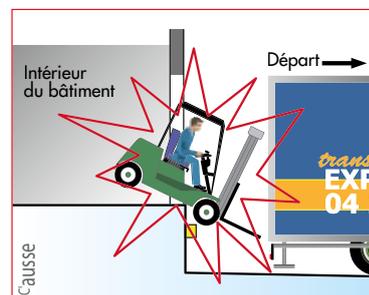
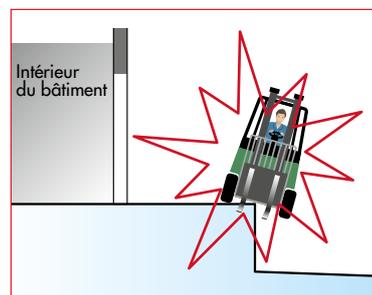
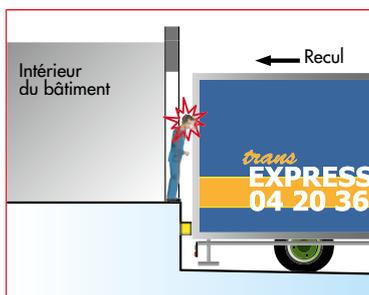
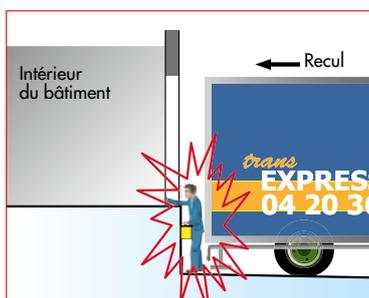
☒ des représentants des fédérations professionnelles : TLF, FEDIMAG



Le transit des marchandises entre les camions et les bâtiments doit être effectué à partir de **quais de transbordement** afin de limiter les différences de hauteur et les reprises de manutention. Cependant, des choix inopportuns de conception peuvent exposer le personnel de quai et les conducteurs à des **risques graves, voire mortels**, pendant 30 à 40 ans, durée moyenne d'exploitation d'un bâtiment.

L'examen des circonstances dans lesquelles se sont produits les accidents montre que les risques les plus graves sont :

- ☑ l'écrasement d'un piéton lors de la manœuvre des poids lourds dans la cour,
- ☑ l'écrasement d'un piéton au sol entre le quai et la remorque lors du recul de celle-ci,
- ☑ l'écrasement de la tête du réceptionnaire entre les montants verticaux de la porte de quai et la remorque lors du recul de celle-ci,
- ☑ l'écrasement du cariste suite au basculement de son chariot circulant sur un quai extérieur,
- ☑ l'écrasement du cariste suite au basculement frontal de son chariot consécutif au déplacement de la remorque.



Ce document a été rédigé en s'appuyant sur une **analyse des risques** existants à chacune des phases de la mise à quai et du transbordement. Il contribue ainsi à faciliter la démarche d'évaluation des risques professionnels que chaque établissement doit mener (document unique, art. R. 4121-1 du code du travail).

Les choix techniques proposés dans ce cadre ont été réalisés en application des **9 principes généraux de prévention** (art. L. 4121-2 du code du travail) hiérarchisant les mesures de prévention, de l'évitement du risque jusqu'à l'information des salariés. Sont notamment présentés dans la suite du document (p. 10 et suivantes) différents équipements de sécurité pour la mise à quai des véhicules. **Les solutions qui sont proposées sont classées en fonction de leur aptitude à prévenir le plus grand nombre de risques.** Elles sont d'autant plus facilement mises en œuvre qu'elles sont intégrées dès la conception (voir brochure INRS ED 950). Cependant, certaines, plus spécifiques, sont proposées pour la rénovation des quais de bâtiments anciens.

Les recommandations qui suivent s'adressent aux chefs d'entreprise qui sont utilisateurs, même à titre secondaire ou occasionnel, d'aires de transbordement ayant des accès routiers pour poids lourds.

Elles ne s'appliquent pas aux aires de réception des véhicules utilitaires légers, aux aires militaires, aux aires de la SNCF, ni au domaine public maritime et fluvial.

# Cour et positionnement des quais

## Objectif

- Réduire les risques d'écrasement des piétons.

Afin de faciliter les manœuvres des semi-remorques (16,50 m de long), la cour a une largeur face au quai d'au moins 32 m. Cette distance peut être réduite à 30 m si l'espace entre deux portes de quai est au minimum de 2 m.

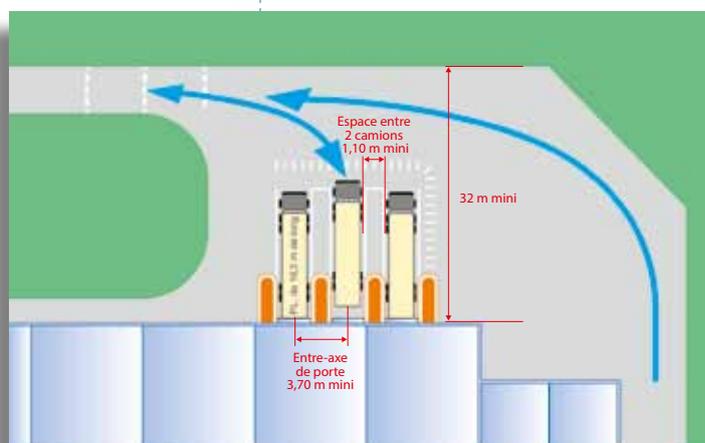
L'espacement entre deux portes de quai assure :

- ☑ la descente en sécurité des conducteurs de leur poste de conduite,
- ☑ une zone de protection des piétons se déplaçant entre les véhicules,
- ☑ l'aisance des manœuvres d'accostage, en particulier entre deux véhicules stationnés à quai.

L'entre-axe entre deux portes est au minimum de 3,70 m pour assurer un espacement de 1,10 m entre les camions et ainsi permettre l'ouverture complète d'une porte de cabine. Cet entre-axe est porté de manière optimale à 4,60 m pour induire, à l'intérieur de l'entrepôt, un espace de 2 m. Il permet d'accumuler les palettes entre les portes de quai et de faciliter les opérations de chargement, sous réserve de ne pas employer les espaces entre les niveleurs. Laisser ces zones libres permet de :

- ☑ conserver l'accessibilité sécurisée aux coffrets de commande des niveleurs, des portes et des systèmes de maintien des véhicules à quai,
- ☑ préserver un espace de sauvegarde pour le conducteur contrôlant le chargement,
- ☑ éviter les manœuvres de chariots sur des quais niveleurs présentant des différences de niveau avec le sol.

Dans le but de limiter la présence de piétons dans des zones peu visibles des conducteurs de camion, l'entrée à l'intérieur de l'entrepôt se fait par un nombre restreint d'issues, clairement identifiées et donnant chacune sur une zone d'accueil.



Exemple de quais droits intégrés au bâtiment (recul côté main gauche du conducteur)

Le chemin piétonnier y menant est matérialisé au sol. Il est positionné au moins à 2 mètres devant les camions à quai afin que toute personne se déplaçant dans cette zone soit visible depuis les postes de conduite. Afin d'optimiser le champ de vision du conducteur, le sens de circulation des véhicules doit permettre d'effectuer la marche arrière de mise à quai du côté gauche du chauffeur. En cas de recul de l'autre côté, la manœuvre est facilitée par un marquage au sol spécifique.

Lorsque les quais sont encastrés, l'espacement entre le mur et le véhicule est au moins de 0,50 m afin de constituer un espace de sauvegarde pour les piétons.

# Profil de la chaussée devant les quais

## Objectifs

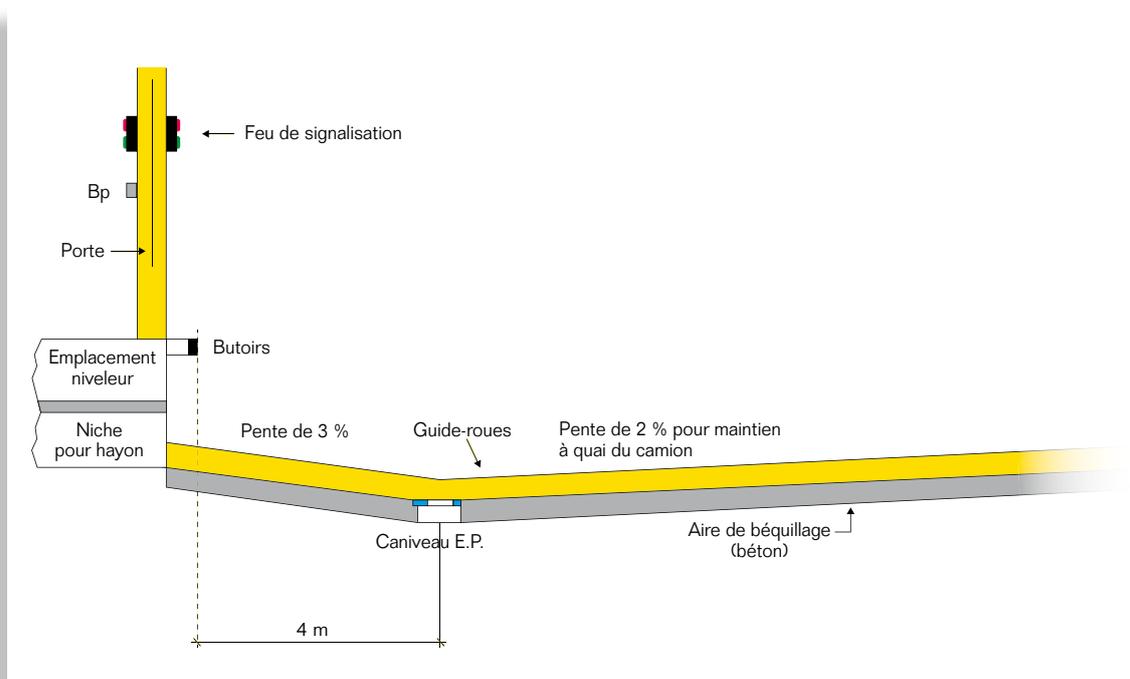
- 1 ■ Réduire les efforts liés à l'utilisation de transpalettes manuels et de rolls sur des plans inclinés.
- 2 ■ Réduire les risques de chute de plain-pied sur les niveleurs rendus glissants par l'eau de ruissellement.
- 3 ■ Réduire les risques de chute de hauteur des chariots et du personnel de quai suite au déplacement intempestif du camion, dans le cas d'un défaut du frein de parc.
- 4 ■ Réduire le risque d'écrasement des piétons circulant dans la cour suite au déplacement intempestif du camion vers l'avant, dans le cas d'un défaut du frein de parc.

**Nota ►►** Une pente unique vers l'extérieur du bâtiment augmente les risques de déplacement intempestif des véhicules à quai.

Ces pentes sont définies pour obtenir la quasi-horizontalité du plancher et des toits des remorques, ce qui a pour avantage de :

- ▣ faciliter le déplacement des transpalettes manuels et des rolls dans la remorque,
- ▣ limiter le ruissellement de la pluie du toit de la remorque vers le niveleur de quai,
- ▣ assurer l'évacuation des eaux pluviales et la rétention des eaux polluées en cas d'incendie.

Le profil en double pente (non symétrique) est souhaitable. Il favorise l'immobilité des véhicules en assurant leur appui contre le quai en cas de défaut du frein de parc (calage statique). Dans cette configuration, les caniveaux sont conçus pour résister à la pression des roues.



Exemple de profil en double pente

# Profil de la chaussée devant les quais

## Objectif

- Supprimer les risques de basculement d'une semi-remorque dételée et béquillée.

Dans la cour, chaque emplacement de stationnement des semi-remorques comprend une aire de béquillage conçue pour résister au poinçonnement des béquilles des semi-remorques les plus lourdes.

Des zones de rangement sont aménagées pour stocker les éléments mobiles de sécurité (tréteaux, chandelles...) assurant le soutien des semi-remorques dételées en complément des béquilles. Ces équipements sont indispensables lorsque les opérations de transbordement sont effectuées au moyen d'un chariot automoteur à conducteur porté.



*Tréteau de sécurité*



*Chandelle de sécurité*

# Guide-roues

## Objectifs

- 1 ■ Supprimer les risques d'écrasement de piéton entre deux véhicules.
- 2 ■ Supprimer les risques de chute de chariots et de personnes dus à un mauvais positionnement du camion par rapport au niveleur de quai.

**Nota ►►** Lorsque des cales électriques sont utilisées, les guide-roues sont installés au minimum à 3,50 m de l'aplomb des butoirs afin de ne pas gêner la mise en place des cales sous les roues (voir p. 15).

Les guide-roues peuvent être constitués de massifs en ciment, de profilés en béton ou de tubes en acier. Ces équipements assurent :

- ☒ une assistance au recul du camion évitant le guidage par une tierce personne exposée au risque d'écrasement,
- ☒ une mise à quai, réalisée en une fois, évitant les manœuvres de repositionnement du véhicule, susceptibles d'être effectuées alors que le transbordement a débuté,
- ☒ un espace refuge pour les piétons sur toute la longueur des guide-roues,
- ☒ le bon centrage des véhicules face au niveleur limitant les espaces latéraux d'accès au vide,
- ☒ la préservation de l'état du matériel (butoir, niveleur, élément d'étanchéité, véhicule...).

Les dimensions indicatives sont les suivantes : longueur de 2,40 m minimum, hauteur de 0,30 m, écartement intérieur de 2,60 m. Le profil des guide-roues sera conçu pour préserver les flancs des pneumatiques.

Pour faciliter les manœuvres de mise à quai, il est recommandé de réaliser, en complément, un marquage au sol d'une quinzaine de mètres devant les guide-roues.



Guide-roues avec aire de béquillage

# Intégration des quais au bâtiment

## Objectif

- Supprimer les risques de chute de chariots et de personnes à partir de quais extérieurs ouverts.

- À LA CONCEPTION, ces risques sont supprimés par l'intégration des quais dans la structure du bâtiment ou par la mise en place de tunnels de transbordement.

Les quais extérieurs ouverts desservant plusieurs portes d'entrepôt doivent être proscrits lorsqu'ils :

- ☒ donnent directement accès au vide,
- ☒ sont démunis de matériel de liaison fixe ; cette situation impose en effet l'utilisation du hayon du véhicule ou de plaque mobile de jonction pour effectuer les opérations de transbordement, ce qui est à proscrire (voir page 18).

- EN RÉNOVATION et en cas de reconstruction des quais, il convient de :

- ☒ fermer les quais ouverts et d'encastrer des niveleurs motorisés dans la structure du bâtiment,
- ☒ conserver les quais ouverts et installer des parapets conçus pour résister aux heurts de chariots sur les portions libres entre chaque emplacement de stationnement.

Au droit de ces emplacements, sont implantés :

- des niveleurs motorisés positionnés à l'abri de la pluie et installés sur des structures métalliques comportant des garde-corps latéraux conçus pour résister aux heurts de chariots,
- des ponts de liaison, verrouillés en position de repos.

**Nota ►►** Les caractéristiques de ces équipements sont décrites dans des chapitres spécifiques.



Quai ouvert avec parapet entre chaque pont de liaison



Quai intégré au bâtiment

# Hauteur du quai

## Objectif

- Supprimer les risques dus à la perte de maîtrise des matériels de manutention lors du franchissement de pentes importantes.

La hauteur des quais doit être définie en fonction de la hauteur moyenne des planchers des camions fréquentant l'entreprise afin d'utiliser les niveleurs dans une position proche de l'horizontalité.

Dans la plupart des cas, les hauteurs de quai se situent entre 1,10 m et 1,20 m. Lorsque l'entrepôt est appelé à recevoir des camions de hauteurs très différentes, il conviendra de spécialiser des portes en aménageant la cour pour adapter les hauteurs de quais aux familles de véhicules qui y accostent. À l'intérieur de ces catégories, les différences de niveau seront compensées par les niveleurs.

### Valeurs indicatives des hauteurs de plancher des véhicules routiers les plus courants

Fourgonnette	0,45 m – 0,65 m
Remorque surbaissée	0,65 m
Camion porteur	0,85 m – 1,05 m
Semi-remorque type bâché	1,10 m – 1,20 m
Camion frigorifique	1,20 m – 1,30 m
Remorque porte-conteneur	1,30 m – 1,50 m

# Solution intégrée : mise à quai automatique

## Objectifs

- 1■ Supprimer les risques d'écrasement d'une personne dans la cour entre la remorque et le quai.
- 2■ Supprimer les risques d'écrasement de la tête d'une personne située sur le quai, entre la remorque et le bâtiment.
- 3■ Supprimer les risques liés au démarrage intempestif du camion ou, à un défaut, de frein de parc.
- 4■ Supprimer les risques de chute d'une personne ou d'un engin, du quai, en l'absence de remorque alors que la porte de quai est ouverte.

**Nota ►►** Cette solution ne nécessite pas de modification ou de changement des matériels de jonction existants. Cet équipement doit être conforme à la directive machine sur l'ensemble du dispositif et des équipements pilotés, et les opérateurs formés à son utilisation comme tout équipement de travail.

Le système assure la prise en charge du camion 2 mètres avant le quai, par le positionnement d'un bras hydraulique de traction s'insérant entre les roues arrière. Le système tracte ensuite le camion (mis au point mort) jusqu'au quai pour procéder à son accostage.

La zone de risque d'écrasement située entre l'arrière du poids lourd et le quai est sous le contrôle de détecteurs de présence. Ces capteurs commandent l'arrêt immédiat du dispositif automatique de mise à quai, dès lors qu'ils détectent la présence d'un piéton dans une zone de 50 cm au-devant du quai sur une largeur de 2,50 mètres.

Une fois le véhicule bloqué à quai par le dispositif de traction, le système autorise l'ouverture de la porte de quai et le déploiement du niveleur.

Un feu bicolore extérieur, complété éventuellement d'un signal sonore, informe le conducteur, resté dans sa cabine.

Après transbordement, le personnel de quai active, au moyen d'une commande unique, le retrait du niveleur, la fermeture définitive de la porte de quai et le déverrouillage du dispositif de traction, après avoir testé que le frein de parc est actif.

Afin de limiter l'accès au vide, le système effectue le déploiement et le retrait du niveleur lorsque la porte présente une ouverture maximale de 80 cm.



*Bras hydraulique de traction assurant le calage du véhicule à quai*



*Zone de sécurité contrôlée par le dispositif de détection de présence*

# Espace de sauvegarde de 0,50 m

## Objectifs

- Réduire les risques d'écrasement d'une personne dans la cour entre la remorque et le quai.
- Supprimer les risques d'écrasement de la tête d'une personne située sur le quai, entre la remorque et le bâtiment.

Lors de l'accostage, l'espace de sauvegarde de 0,50 m ménage une zone protégeant les personnes situées dans la cour et sur le quai (norme NF EN 349 – *Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain*).

Par exemple, cet espace de sauvegarde peut être aménagé avec l'implantation de butoirs fixes ou escamotables. Bien que fortement réduit, le risque d'écrasement persiste au point de contact entre les butoirs du quai et ceux du camion.

Lorsqu'ils sont fixes, de tels butoirs impliquent impérativement :

- ☑ la présence de guide-roues centrant le véhicule face au niveleur,
- ☑ un dimensionnement adapté des sas d'étanchéité,
- ☑ l'installation ou le remplacement de matériels de jonction selon les principes suivants (présentés p.12 dans le schéma) :

- le cumul des deux espaces vides latéraux ( $x + y$ ) existants entre le niveleur et les parois intérieures du camion est au maximum de 250 mm (soit la largeur standard du niveleur de 2 200 mm pour une largeur intérieure du plateau du camion standard de 2 450 mm),
- assurant un appui stable de 150 mm sur le plancher du camion impliquant un déploiement de la lèvre mobile de 800 mm minimum. Cette valeur est déterminée par la somme des cotes suivantes : épaisseur des butoirs de quai (500 mm), longueur d'appui permettant d'absorber les pentes maximales (150 mm), épaisseur des tampons des camions, positionnement occasionnel du camion en léger retrait des butoirs.

Lorsque les camions sont équipés d'un rideau arrière vertical, son ouverture et sa fermeture manuelle doivent se faire au sol avant la mise à quai, sur au moins 0,60 m de hauteur, pour permettre au niveleur d'être positionné correctement.

### Nota

►► L'implantation de butoirs fixes de 0,50 m à la place de butoirs standards de 0,10 m éloigne le camion du quai et nécessite habituellement le changement du matériel de jonction (page 16).

►► De même, les espaces latéraux créés par l'éloignement du véhicule peuvent être protégés par des garde-corps latéraux (photo page 18)



Butoirs de 0,50 m



Exemple de butoirs de 0,50 m ménageant un espace de sauvegarde

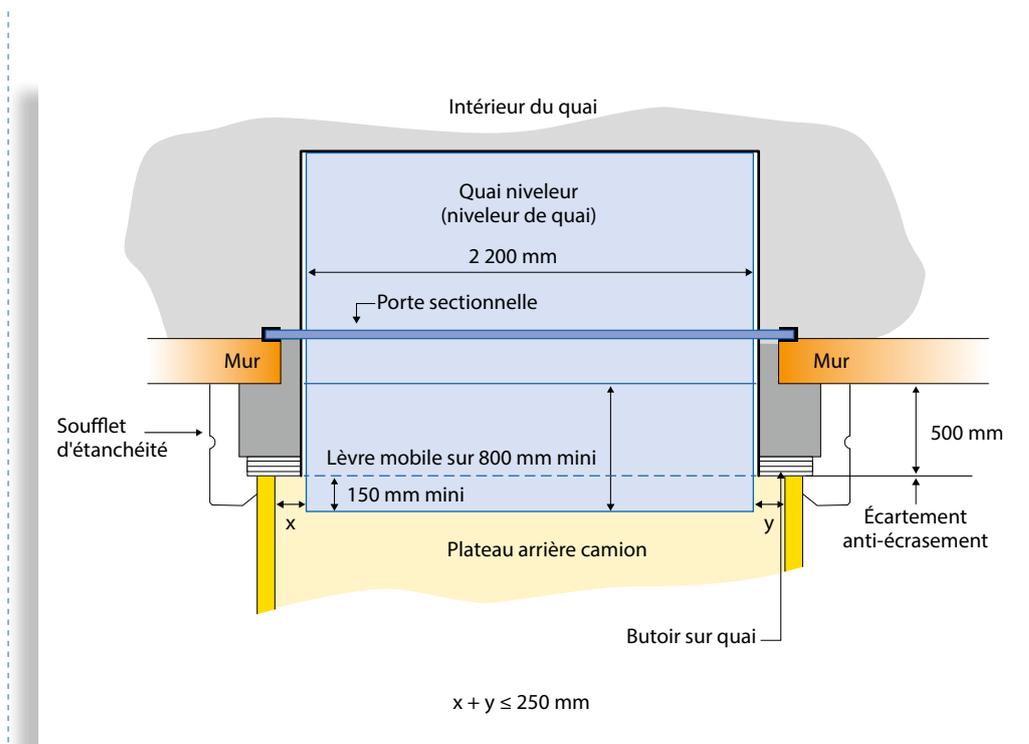
# Espace de sauvegarde de 0,50 m



Butoirs de 0,50 m à hauteur décalée

Lorsque l'entreprise reçoit des camions de hauteur multiple, l'un des butoirs peut être implanté au-dessus du plan du quai. Ce montage protège le matériel.

Les butoirs sont conçus pour résister aux mouvements verticaux des caisses et remorques pendant les phases de transbordement.



Exemple de schéma d'implantation d'un niveleur de quai et de ses butoirs de 0,50 m

# Encadrement de porte de quai

## Objectif

- Supprimer les risques d'écrasement de la tête d'une personne située sur le quai, entre la remorque et le bâtiment.

Plusieurs solutions sont envisageables :

- ▣ embrasure de grande largeur (porte sectionnelle large, tunnel de transbordement),
- ▣ bourrelets d'étanchéité à compression à l'aplomb des butoirs rendant la zone de contact inaccessible à partir du quai,
- ▣ asservissement des mouvements de la porte de quai à un dispositif de calage (voir détail page 14),
- ▣ aménagement d'un espace minimal de sauvegarde de 0,40 m permettant de sauvegarder la tête d'une personne entre l'encadrement de la porte du quai et les montants de la remorque. Cette solution peut être obtenue par l'implantation de butoirs de 0,50 m avec une pente descendante vers le bâtiment n'excédant pas 2 % et par la conception en retrait des montants de porte.



*Exemple d'implantation en retrait des montants de porte*

# Maintien des véhicules à quai

## Objectifs

- 1 ■ Supprimer les risques liés au démarrage intempestif du véhicule.
- 2 ■ Supprimer les risques liés à un défaut de frein de parc.
- 3 ■ Supprimer les risques de chute d'une personne ou d'un engin, du quai, en l'absence de remorque alors que la porte de quai est ouverte.

## Dispositif de maintien automatique des véhicules à quai avec asservissement de la porte

Le dispositif **automatique** de maintien des véhicules à quai permet de :

- ❑ supprimer toute intervention humaine dans la zone dangereuse, le calage se faisant de manière automatique après mise à quai,
- ❑ immobiliser le camion à quai pendant les opérations de chargement ou de déchargement,
- ❑ rendre impossible tout déverrouillage du dispositif de calage par le chauffeur, l'autorisation de départ étant donnée par l'action du personnel de quai.

Ce matériel doit être **interverrouillé** aux mouvements d'ouverture et de fermeture de la porte de quai de manière à :

- ❑ n'autoriser l'ouverture de la porte de quai que si le dispositif de maintien à quai est verrouillé dans la position d'immobilisation du camion accosté,
- ❑ empêcher le départ du camion tant que la porte de quai n'est pas refermée.

Pour les entrepôts à température ambiante, le dispositif peut être conçu pour autoriser une ouverture de 0,30 à 0,60 m de la porte afin de permettre une ventilation naturelle des locaux en période estivale.

Le dispositif de maintien des véhicules à quai ne doit pas être uniquement interverrouillé aux mouvements du niveleur car les portes de quai peuvent rester ouvertes, exposant le personnel aux risques de chute dans la cour. Par ailleurs, cette situation peut inciter les chauffeurs à négliger les plans de circulation piétonnière et à emprunter ces issues.



Exemples de dispositifs de maintien automatique des véhicules à quai interverrouillés

## Dispositif de maintien à quai semi-automatique avec asservissement de la porte

Après positionnement à quai du véhicule, une cale est mise en place au moyen d'un dispositif motorisé. Afin d'éviter tout risque de cisaillement ou d'écrasement, cet équipement doit être actionné à l'aide d'une commande à appui maintenu dont la position garantit la visibilité du dispositif en mouvement.

La mise en place du système immobilise le camion et autorise l'ouverture de la porte. Son retrait ne sera possible que lorsque la porte sera refermée.



Exemple de dispositif de maintien semi-automatique avec mise en place à commandes à appui maintenu

## Dispositif de maintien à quai à positionnement manuel et asservissement électrique de la porte

À défaut de dispositif de maintien de véhicule à quai automatique ou semi-automatique, une cale avec dispositif d'asservissement peut être posée manuellement sous la roue. Si la cale est ôtée avant la fermeture de la porte, un avertisseur sonore et visuel en informe le chauffeur et le personnel de quai.

Ce dispositif est moins onéreux que les précédents, cependant :

- ❑ la mise en place et le retrait de la cale nécessitent le déplacement d'une personne dans la zone de manœuvre des camions,
- ❑ le chauffeur peut retirer la cale et déplacer son camion sans tenir compte des alarmes,
- ❑ le capteur et les alarmes peuvent être facilement neutralisés,
- ❑ la cale peut être arrachée de son câble électrique,
- ❑ la cale peut être détériorée par un camion roulant dessus.

La cale asservissante doit être conçue pour :

- ❑ être déplacée aisément, à l'aide d'un manche facilitant sa mise en place et son retrait lorsque la roue exerce une forte pression à la suite du chargement du véhicule,
- ❑ que son sens de pose sous la roue, s'opposant au départ du camion, soit garanti notamment par l'excentration du manche,
- ❑ que son capteur d'asservissement soit difficilement neutralisable,
- ❑ que la porte reste fermée dans le cas d'une défaillance du dispositif et que la commande désactivant l'asservissement de la porte ne soit accessible qu'à des personnes habilitées,
- ❑ délivrer le signal d'ouverture de la porte de quai qu'après son placement intégral sous la roue,
- ❑ éviter les contraintes liées à la longueur insuffisante du câble d'alimentation ou à son arrachement ; des systèmes wifi peuvent supprimer ces contraintes.

Le maintien en état des cales sera facilité par :

- ❑ l'identification de la zone dédiée à leur rangement, à l'écart des roues des camions et positionnée à droite face à la porte,
- ❑ leur repérage à l'aide d'une couleur vive et d'un panonceau fixé sur le manche,
- ❑ le traitement immédiat des défaillances constatées,
- ❑ un contrôle périodique de leur état et du bon fonctionnement du système d'asservissement de la porte ainsi que des alarmes.



Exemple de calage manuel du véhicule avec asservissement

# Matériels de jonction quai-camion

## Objectifs

- 1 ■ Supprimer les risques de chute entre le quai et le camion pendant le transbordement.
- 2 ■ Supprimer les risques de perte de maîtrise des matériels de manutention lors du franchissement de pentes importantes.
- 3 ■ Limiter les risques liés aux vibrations transmises au cariste lors du franchissement des matériels de jonction.
- 4 ■ Supprimer les risques liés à l'utilisation de plaques mobiles de jonction (chute d'engin, manutention des plaques, coupures...).

## Niveleurs motorisés

Chaque porte est équipée d'un niveleur de quai (rampe ajustable) motorisé, encastré dans le bâtiment ou intégré dans un tunnel de transbordement.

Adapté pour recevoir des camions de hauteurs différentes, la longueur du niveleur est choisie de manière à ce que sa pente en position de travail n'excède pas :

- ☑ 4 % pour des transbordements au moyen d'équipements à traction manuelle,
- ☑ 8 % pour des transbordements au moyen de transpalettes automoteurs à conducteur accompagnant,
- ☑ 10 % pour des transbordements au moyen de chariots automoteurs à conducteur porté.

La longueur de repos sur le plancher du camion est de 0,15 m au minimum afin d'assurer un appui stable (voir page 11). Des repères positionnés sur les côtés du niveleur peuvent permettre de matérialiser cette position de repos optimale.

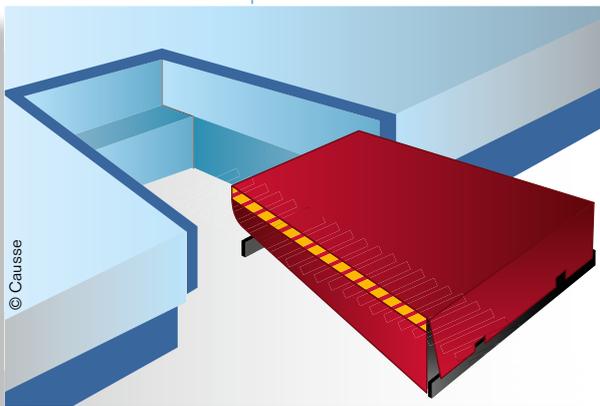
La largeur des niveleurs est au maximum de 0,25 m inférieure à la largeur intérieure des camions afin de réduire les risques de chute d'engin ou de personne entre le camion et le quai. Lorsqu'il est prévu que des camions de différentes largeurs accostent sur un même quai, il convient de choisir des niveleurs biseautés en leur extrémité ou de largeur ajustable au moyen d'éléments latéraux escamotables.

Afin de garantir la mise à quai de poids lourds équipés de hayons rabattables monoblocs, un espace libre est conçu pour permettre l'encastrement du hayon sous le niveleur.

D'autres critères peuvent intervenir dans le choix du niveleur :

- ☑ la capacité de charge du niveleur tient compte du poids total roulant (poids du matériel + sa charge maximale), de la fréquence d'utilisation, de la vitesse de passage et des efforts induits par le freinage des chariots sur le niveleur ; cette capacité est affichée à proximité du niveleur,
- ☑ la limitation des vibrations transmises au cariste lors du franchissement du niveleur, par la réduction

**Nota ►►** L'implantation de butoir de 0,50 m impose l'installation de matériels de jonction à lèvre mobile de 0,80 m minimum.



Niveleur motorisé inséré dans la structure du quai

des espaces à l'aplomb des charnières, par la limitation de l'angle entre le plateau du niveleur et sa lèvre, par la diminution des épaisseurs superposées et par le traitement en biseau des zones de jonction,

☒ la réduction du bruit, engendré par le passage des chariots, par le traitement acoustique des niveleurs (pose de mousse polyuréthane ou résine...).

Les niveleurs doivent faire l'objet d'un entretien régulier visant à les maintenir dans leur état de conformité CE (art. R. 4322-1 du code du travail) : clapets anti-retour pilotés, état des soudures, des charnières, des châssis et des lèvres, fixation aux structures et état des pieds.

**Nota ►►** Les tunnels peuvent être équipés de butoirs de 0,50 m.

## Tunnels de transbordement

Les tunnels doivent être équipés :

- ☒ d'un éclairage fixe,
- ☒ de renforts latéraux s'opposant à la chute du chariot au travers de la structure.

Lorsque les dimensions de la cour permettent l'implantation des tunnels de transbordement, ces équipements offrent les avantages suivants :

- ☒ lors de rénovations, ils permettent l'implantation de quais niveleurs avec un minimum de génie civil,
- ☒ leur installation permet d'augmenter la surface disponible dans l'entrepôt ou de réduire la surface à construire,
- ☒ ils favorisent l'isolation thermique du bâtiment en supprimant les ponts thermiques constitués par les niveleurs lorsqu'ils sont encastrés.



Tunnel de transbordement avec butoirs à 0,50 m

## Ponts de liaison motorisés ou, à défaut, à manœuvre manuelle compensée

Particulièrement utiles en rénovation, ces matériels peuvent être installés pour équiper :

- ☒ les quais ouverts entre deux parapets,
- ☒ une construction ne permettant pas l'encastrement de niveleurs dans la structure,
- ☒ un bâtiment ayant une cour trop étroite pour permettre l'implantation de tunnels.

Ces équipements peuvent être retenus aux conditions suivantes :

- ☒ la hauteur du plancher des camions doit être quasi identique à celle du sol de l'entrepôt ; d'une longueur très inférieure à celle des niveleurs, les ponts de liaison ne peuvent compenser que de très faibles différences de niveau,
- ☒ les véhicules réceptionnés doivent être dépourvus de hayons rabattables monoblocs, non insérables sous le quai,
- ☒ ces matériels doivent être munis de dispositifs de compensation atténuant l'effort physique pour les manœuvrer,
- ☒ l'efficacité des dispositifs de compensation et de stabilisation du niveleur une fois relevé est garantie par un programme de maintenance préventive,
- ☒ la largeur des ponts de liaison est au maximum de 0,25 m inférieure à la largeur intérieure des camions et leur longueur est compatible avec les butoirs de 0,50 m, dès lors que cette solution de sécurisation des mises à quai est choisie.

**Nota ►►** Les niveleurs et les ponts de liaison doivent répondre aux spécifications ci-dessus et être conformes à la norme NF EN 1398.



# Matériels de jonction quai-camion



Exemple de pont de liaison sur quai (avec vérin, butoirs de 0,50 m et garde-corps)



**Il faut proscrire l'utilisation des plaques mobiles de jonction.** Les risques multiples qu'elles présentent sont dus notamment à :

- ❑ leur largeur insuffisante pour limiter efficacement l'espace vide entre le camion et le quai,
- ❑ leur instabilité, une fois installées entre le camion et le quai,
- ❑ leur poids et leur encombrement générant des douleurs dues aux efforts à exercer pour les positionner et les retirer manuellement,
- ❑ leur possibilité de basculement lorsqu'elles sont entreposées verticalement,
- ❑ leur bords tranchants lorsqu'elles sont usées.



De même, **l'utilisation des hayons élévateurs des camions comme pont de liaison au quai** doit être proscrite. Très rarement conçus pour cet usage, l'emploi des hayons comme pont de liaison expose les opérateurs aux risques suivants :

- ❑ chutes latérales en l'absence de garde-corps,
- ❑ relèvement de l'extrémité du hayon posée sur le quai, constituant un obstacle pour les opérations de transbordement,
- ❑ affaissement du hayon provoqué par :
  - le dépassement de la charge admissible lors de l'utilisation de chariots automoteurs,
  - la surface aléatoire d'appui du hayon sur le quai.

# Portes de quai motorisées

## Objectifs

- 1 ■ Supprimer les risques liés à la manutention manuelle des portes.
- 2 ■ Supprimer les risques de chute des quais.
- 3 ■ Supprimer les risques d'écrasement de la tête d'une personne située sur le quai, entre la remorque et le bâtiment.

**Nota ►►** Lorsque les portes sont conçues pour être ouvertes et fermées manuellement :

- des dispositifs de compensation du poids limitent fortement l'effort physique,
- des gâches électriques ou des électro-aimants assurent leur asservissement aux dispositifs de maintien à quai des véhicules.

Par principe, les portes de quai doivent être maintenues fermées.

La motorisation de la porte présente l'avantage :

- ▣ de supprimer tout recours à la force physique pour son ouverture et sa fermeture,
- ▣ de simplifier l'asservissement des mouvements de la porte au dispositif de maintien à quai des véhicules à quai,
- ▣ d'assurer une remontée complète de la porte, limitant les risques d'accrochage du dernier segment par les chariots et leur charge.

Les glissières sont protégées par des obstacles mécaniques (poteaux métalliques, rails...).

Les portes de quai (même manuelles) doivent faire l'objet d'un contrôle et d'un entretien régulier (art. R. 4224-12 du code du travail) : éléments de guidage, de suspensions, d'équilibrage...

Les portes sont munies de surfaces transparentes à hauteur des yeux permettant de vérifier la présence du camion à quai et d'assurer une source d'éclairage naturel.

Pour les entrepôts à température ambiante, lorsque les portes de quai sont asservies au dispositif de maintien du véhicule, ce dernier peut être conçu pour autoriser une ouverture de la porte de 0,30 m à 0,60 m afin de permettre une ventilation naturelle des locaux en période estivale.



Exemple de porte avec surface transparente à hauteur des yeux

# Éclairage

## Objectif

- Limiter les risques de collision dus à un manque d'éclairage.

L'éclairage permet d'atteindre les objectifs suivants :

- ☑ éclairer les zones les plus dangereuses en raison du trafic et du faible angle de vision des conducteurs (aires de manœuvre des poids lourds, sortie des remorques),
- ☑ supprimer les contrastes lumineux nécessitant un temps d'adaptation de la pupille.

La nature et l'emplacement des équipements employés pour éclairer l'intérieur des remorques sont choisis de manière à éviter :

- ☑ d'éblouir les conducteurs de chariots de manutention,
- ☑ de constituer un point chaud susceptible de créer des incendies au contact de matériaux combustibles (palettes d'articles, bourrelets d'étanchéité, panneaux isolants...),
- ☑ d'être heurtés par les chariots (éclairage attenant à l'embrasure de la porte ou la surplombant).

Ce matériel est maintenu en état de fonctionnement.

### Valeurs recommandées

☑ Aire de circulation extérieure	20 lux
☑ Aire de manœuvre et de stationnement à quai	100 lux
☑ Intérieur des véhicules dépourvus d'éclairage autonome, tels que remorques dételées, conteneurs	100 lux
☑ Intérieur des tunnels de transbordement	150 lux
☑ Zone intérieure des quais	200 lux



Spot intégré au quai

## Conclusion

Les opérations de mise à quai et de transbordement de marchandises sont à l'origine d'accidents graves, voire mortels, qui peuvent être évités par l'application des mesures de prévention préconisées dans ce document, dès la conception des bâtiments.

Ces mesures techniques doivent être accompagnées de modes opératoires et de procédures propres au site ; les utilisateurs doivent être informés de leur existence et formés à leur utilisation.

Ces modes opératoires et procédures définiront notamment :

- ☐ l'utilisation des matériels de quai et des équipements de sécurité pour la mise à quai,
- ☐ les précautions supplémentaires, liées à l'organisation, autorisant les chauffeurs à démarrer leur véhicule et à quitter le quai (feu de signalisation, restitution des clés du véhicule, délivrance des documents de transport après consultation du personnel de quai...).

Les modes opératoires et procédures devront être des éléments constitutifs du **protocole de sécurité** (art. R. 4515-4 à 11 du code du travail) qui lie l'entreprise d'accueil et le transporteur acheminant les marchandises.

Pour obtenir en prêt les audiovisuels et multimédias et pour commander les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cram ou CGSS.

## Services prévention des Carsat et des Cram

### Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
CS 10392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
prevention.documentation@carsat-am.fr  
www.carsat-alsacemoselle.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.carsat-alsacemoselle.fr  
(68 Haut-Rhin)  
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 70488  
68018 Colmar cedex  
tél. 03 88 14 33 02  
fax 03 89 21 62 21  
www.carsat-alsacemoselle.fr

### Carsat 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 36  
fax 05 57 57 70 04  
documentation.prevention@carsat-aquitaine.fr  
www.carsat-aquitaine.fr

### Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,  
63 Puy-de-Dôme)  
48-50 boulevard Lafayette  
63058 Clermont-Ferrand cedex 2  
tél. 04 73 42 70 76  
fax 04 73 42 70 15  
preven.carsat@orange.fr  
www.carsat-auvergne.fr

### Carsat 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. 08 21 10 21 21  
fax 03 80 70 52 89  
prevention@carsat-bfc.fr  
www.carsat-bfc.fr

### Carsat 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  
drpcdi@carsat-bretagne.fr  
www.carsat-bretagne.fr

### Carsat CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,  
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)  
36 rue Xaintrilles  
45033 Orléans cedex 1  
tél. 02 38 81 50 00  
fax 02 38 79 70 29  
prev@carsat-centre.fr  
www.carsat-centre.fr

### Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,  
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,  
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
37 avenue du président René Coty  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 45 71 45  
cirp@carsat-centreouest.fr  
www.carsat-centreouest.fr

### Cram 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  
www.cramif.fr

### Carsat 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@carsat-lr.fr  
www.carsat-lr.fr

### Carsat 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. 0820 904 231 (0,118 €/min)  
fax 05 62 14 88 24  
doc.prev@carsat-mp.fr  
www.carsat-mp.fr

### Carsat 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  
documentation.prevention@carsat-nordest.fr  
www.carsat-nordest.fr

### Carsat 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 79 30  
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr  
www.carsat-nordpicardie.fr

### Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,  
61 Orne, 76 Seine-Maritime)  
Avenue du Grand-Cours, 2022 X  
76028 Rouen cedex  
tél. 02 35 03 58 22  
fax 02 35 03 60 76  
prevention@carsat-normandie.fr  
www.carsat-normandie.fr

### Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,  
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)  
2 place de Bretagne  
44932 Nantes cedex 9  
tél. 02 51 72 84 08  
fax 02 51 82 31 62  
documentation.rp@carsat-pl.fr  
www.carsat-pl.fr

### Carsat 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@carsat-ra.fr  
www.carsat-ra.fr

### Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,  
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,  
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse-du-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@carsat-sudest.fr  
www.carsat-sudest.fr

## Services prévention des CGSS

### CGSS GUADELOUPE

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

### CGSS GUYANE

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

### CGSS LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9  
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2  
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 51 32 – fax 05 96 51 81 54  
prevention972@cgss-martinique.fr  
www.cgss-martinique.fr

Le transit de marchandises entre les camions et les bâtiments doit être effectué à partir de quais de transbordement afin de limiter les différences de hauteur et les reprises de manutention.

Des choix inopportuns de conception ou de rénovation peuvent exposer le personnel de quai et les chauffeurs à des risques graves, voire mortels.

Destiné aux chefs d'entreprises, ce document présente une synthèse des risques et des mesures de prévention correspondantes, à toutes les étapes de la mise à quai et du transbordement.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00  
[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • [info@inrs.fr](mailto:info@inrs.fr)

**Édition INRS ED 6059**

2<sup>e</sup> édition • novembre 2013 • 2 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2098-0