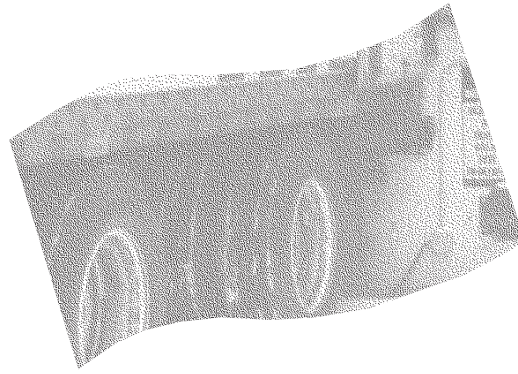


Développement d'un outil  
d'évaluation des mesures  
de retenue des camions  
aux quais de transbordement

Fiches de mise en œuvre  
des mesures de retenue



# ÉTUDES ET RECHERCHES

François Gauthier  
Laurent Giraud  
Réal Bourbonnière  
Sylvain Bournival

Jean-Guy Richard  
Renaud Daigle  
Serge Massé

RA12-381

ANNEXE





**Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.**

## **NOS RECHERCHES** *travaillent pour vous !*

### **MISSION**

- ▶ Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.
- ▶ Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.
- ▶ Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

### **POUR EN SAVOIR PLUS...**

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour.  
De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.  
**[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)**

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

**Abonnement : 1-877-221-7046**

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
2004

IRSST - Direction des communications  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : (514) 288-1551  
Télécopieur : (514) 288-7636  
[publications@irsst.qc.ca](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
**[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)**  
Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
octobre 2004

**Développement d'un outil  
d'évaluation des mesures  
de retenue des camions  
aux quais de transbordement**

**Fiches de mise en œuvre  
des mesures de retenue**

François Gauthier, ing.<sup>1</sup>, Laurent Giraud, ing. stag.<sup>2</sup>, Réal Bourbonnière, ing.<sup>2</sup>,  
Sylvain Bournival, ing. jr.<sup>1</sup>, Jean-Guy Richard, docteur-ingénieur<sup>3</sup>, Renaud Daigle, tech.<sup>2</sup> et Serge Massé, ing.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de génie industriel, École d'ingénierie, UQTR,

<sup>2</sup>Sécurité-ingénierie, IRSST

<sup>3</sup>Sécurité-ergonomie, IRSST

**ÉTUDES ET  
RECHERCHES**

**ANNEXE**

Cliquez recherche  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)



Cette publication est disponible  
en version PDF  
sur le site Web de l'IRSST.



## Table des matières

<b>1</b>	<b>LES DISPOSITIFS DE RETENUE DE LA BARRE ANTI-ENCASTREMENT.....</b>	<b>8</b>
1.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	8
1.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	8
1.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	8
1.2.2	<i>Position de montage</i> .....	8
1.2.3	<i>Source de puissance</i> .....	10
1.2.4	<i>Type de retenue</i> .....	10
1.2.5	<i>Détection</i> .....	13
1.2.6	<i>Commandes (boîtier avec boutons de commande)</i> .....	13
1.2.7	<i>Autres considérations</i> .....	13
1.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	14
1.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	14
1.3.2	<i>Installation du dispositif</i> .....	14
1.3.3	<i>Hauteur de l'installation</i> .....	14
1.3.4	<i>Formation des caristes</i> .....	15
1.3.5	<i>Information aux autres personnes</i> .....	15
1.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	15
1.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	15
1.4.2	<i>Positionnement et retrait du dispositif</i> .....	15
1.4.3	<i>Assurance de mise en place</i> .....	15
1.4.4	<i>Procédure de rechange</i> .....	15
1.4.5	<i>Maintenance</i> .....	16
1.4.6	<i>Vérification de présence de barre anti-encastrement</i> .....	16
1.4.7	<i>Déneigement</i> .....	16
1.4.8	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	16
<b>2</b>	<b>LES DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE RETENUE DES ROUES.....</b>	<b>17</b>
2.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	17
2.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	17
2.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	17
2.2.2	<i>Position de montage</i> .....	17
2.2.3	<i>Méthode de retenue</i> .....	17
2.2.4	<i>Interrelation avec le pont niveleur</i> .....	18
2.2.5	<i>Autres considérations</i> .....	18
2.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	18
2.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	18
2.3.2	<i>Installation du dispositif</i> .....	18
2.3.3	<i>Formation des caristes</i> .....	19
2.3.4	<i>Information aux autres personnes</i> .....	19
2.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	19
2.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	19
2.4.2	<i>Positionnement et retrait du dispositif</i> .....	19
2.4.3	<i>Assurance de mise en place</i> .....	19
2.4.4	<i>Procédure de rechange</i> .....	19
2.4.5	<i>Maintenance</i> .....	19
2.4.6	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	20
<b>3</b>	<b>LES CALES MANUELLES.....</b>	<b>21</b>

3.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	21
3.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	21
3.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	21
3.2.2	<i>Hauteur de la cale</i> .....	21
3.2.3	<i>Longueur de la cale</i> .....	21
3.2.4	<i>Largeur de la cale</i> .....	22
3.2.5	<i>Face de contact roue-cale</i> .....	22
3.2.6	<i>Surface de contact avec le sol en terrain meuble</i> .....	23
3.2.7	<i>Résistance à l'écrasement</i> .....	23
3.2.8	<i>Ergonomie</i> .....	23
3.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	23
3.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	23
3.3.2	<i>Formation des caristes à la procédure</i> .....	23
3.3.3	<i>Formation des gareurs à la procédure</i> .....	24
3.3.4	<i>Information des camionneurs à la procédure</i> .....	24
3.3.5	<i>Installation des cales</i> .....	24
3.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	24
3.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	24
3.4.2	<i>Positionnement des cales</i> .....	24
3.4.3	<i>Vérification du positionnement de la cale.</i> .....	25
3.4.4	<i>Procédure contre le rampage « jugg »</i> .....	25
3.4.5	<i>Retrait des cales</i> .....	25
3.4.6	<i>Entretien de l'espace</i> .....	25
3.4.7	<i>Exigences de l'établissement</i> .....	25
3.4.8	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	25
<b>4</b>	<b>LES CALES MANUELLES AVEC DÉTECTION DE POSITIONNEMENT ET PLAQUE DE RETENUE.....</b>	<b>26</b>
4.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	26
4.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	26
4.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	26
4.2.2	<i>Hauteur de la cale</i> .....	26
4.2.3	<i>Longueur de la cale</i> .....	26
4.2.4	<i>Largeur de la cale</i> .....	26
4.2.5	<i>Face de contact roue-cale</i> .....	27
4.2.6	<i>Résistance à l'écrasement</i> .....	27
4.2.7	<i>Ergonomie</i> .....	27
4.2.8	<i>Plaque de retenue</i> .....	27
4.2.9	<i>Détection</i> .....	27
4.2.10	<i>Signalisation</i> .....	28
4.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	28
4.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	28
4.3.2	<i>Formation des caristes à la procédure</i> .....	28
4.3.3	<i>Formation des gareurs à la procédure</i> .....	28
4.3.4	<i>Information aux camionneurs sur la procédure</i> .....	28
4.3.5	<i>Installation des cales</i> .....	28
4.3.6	<i>Installation de la plaque de retenue</i> .....	29
4.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	29
4.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	29
4.4.2	<i>Positionnement des cales</i> .....	29
4.4.3	<i>Vérification de positionnement des cales.</i> .....	29

4.4.4	<i>Retrait des cales</i> .....	29
4.4.5	<i>Entretien de l'espace</i> .....	29
4.4.6	<i>Entretien de la plaque de retenue</i> .....	30
4.4.7	<i>Exigences de l'établissement</i> .....	30
4.4.8	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	30
<b>5</b>	<b>LA PROCÉDURE DE TRACTEUR ATTELÉ</b> .....	<b>31</b>
5.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL.....	31
5.2	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	31
5.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	31
5.2.2	<i>Formation des caristes</i> .....	31
5.2.3	<i>Information aux camionneurs</i> .....	31
5.3	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES.....	31
5.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	31
5.3.2	<i>Positionnement du tracteur</i> .....	31
5.3.3	<i>Assurance de positionnement du tracteur</i> .....	31
5.3.4	<i>Procédure de rechange</i> .....	32
5.3.5	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	32
<b>6</b>	<b>LES CHANDELLES DE SUPPORT</b> .....	<b>33</b>
6.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL.....	33
6.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES.....	33
6.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	33
6.2.2	<i>Corps de la chandelle</i> .....	33
6.2.3	<i>Base de la chandelle</i> .....	33
6.2.4	<i>Considérations ergonomiques</i> .....	33
6.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	33
6.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	33
6.3.2	<i>Formation des personnes devant placer la chandelle</i> .....	33
6.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES.....	34
6.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	34
6.4.2	<i>Détermination de la nécessité d'utiliser une chandelle</i> .....	34
6.4.3	<i>Détermination de la nécessité d'utiliser deux chandelles</i> .....	35
6.4.4	<i>Cariste responsable de placer la chandelle</i> .....	36
6.4.5	<i>Gareur responsable de placer la chandelle</i> .....	37
6.4.6	<i>Camionneur responsable de placer la chandelle</i> .....	37
6.4.7	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	37
<b>7</b>	<b>LES DISPOSITIFS DE SIGNALISATION (INTÉRIEURS ET EXTÉRIEURS)</b> .....	<b>38</b>
7.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL.....	38
7.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES.....	38
7.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	38
7.2.2	<i>Indicateurs lumineux</i> .....	38
7.2.3	<i>Détection</i> .....	39
7.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	39
7.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	39
7.3.2	<i>Positionnement des indicateurs extérieurs</i> .....	39
7.3.3	<i>Visibilité</i> .....	40
7.3.4	<i>Panneaux de signalisation</i> .....	40
7.3.5	<i>Formation</i> .....	40
7.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES.....	40

7.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	40
7.4.2	<i>Changement d'état (signalisation manuelle seulement)</i> .....	40
7.4.3	<i>Maintenance</i> .....	41
7.4.4	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	41
<b>8</b>	<b>LES ALARMES SONORES</b> .....	<b>42</b>
8.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	42
8.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	42
8.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	42
8.2.2	<i>Détection</i> .....	42
8.2.3	<i>Alarme</i> .....	42
8.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION .....	42
8.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	42
8.3.2	<i>Formation des caristes</i> .....	43
8.3.3	<i>Information des camionneurs</i> .....	43
8.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	43
8.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	43
8.4.2	<i>Maintenance</i> .....	43
8.4.3	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	43
<b>9</b>	<b>LES PROCÉDURES DE RETENUE DES CLEFS</b> .....	<b>44</b>
9.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	44
9.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	44
9.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	44
9.2.2	<i>Moyen matériel pour la gestion des clefs</i> .....	44
9.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION .....	44
9.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	44
9.3.2	<i>Formation et information des personnes concernées</i> .....	44
9.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	44
9.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	44
9.4.2	<i>Prise des clefs</i> .....	45
9.4.3	<i>Début du transbordement</i> .....	45
9.4.4	<i>Remise des clefs</i> .....	45
9.4.5	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	45
<b>10</b>	<b>LES PROCÉDURES DE RELATION ENTRE LE POIDS DU CHARIOT ET LA LONGUEUR DE LA SEMI-REMORQUE</b> .....	<b>46</b>
10.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	46
10.2	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION .....	46
10.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	46
10.2.2	<i>Formation</i> .....	46
10.3	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	46
10.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	46
10.3.2	<i>Évaluation du risque</i> .....	46
10.3.3	<i>Réduction du risque</i> .....	47
10.3.4	<i>Assurance de sécurité (si une méthode est appliquée)</i> .....	47
10.3.5	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	47
<b>11</b>	<b>LES PROCÉDURES DE COMMUNICATION</b> .....	<b>48</b>
11.1	DESCRIPTION ET OBJECTIF GÉNÉRAL .....	48
11.2	CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES .....	48



---

11.2.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	48
11.2.2	<i>Affiche et documents informant de la procédure</i> .....	48
11.3	CONSIDÉRATIONS D'IMPLANTATION.....	48
11.3.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	48
11.3.2	<i>Élaboration et mise en œuvre de la procédure</i> .....	48
11.3.3	<i>Canaux de communication</i> .....	49
11.4	CONSIDÉRATIONS PROCÉDURALES .....	49
11.4.1	<i>Objectifs spécifiques</i> .....	49
11.4.2	<i>Positionnement de la semi-remorque</i> .....	49
11.4.3	<i>Début du transbordement</i> .....	50
11.4.4	<i>Activités de transbordement</i> .....	50
11.4.5	<i>Fin du transbordement</i> .....	50
11.4.6	<i>Connaissance et application des procédures</i> .....	50
<b>12</b>	<b>DÉFINITIONS</b> .....	<b>51</b>

## INTRODUCTION

Le présent document regroupe les informations nécessaires pour retirer le maximum des mesures de retenue, pour aider l'utilisateur à les mettre en place et à déterminer les procédures nécessaires à leur bon fonctionnement.

Chaque mesure est divisée en trois sections : les considérations physiques, d'implantation et procédurales. Les considérations physiques font ressortir toutes les caractéristiques à tenir en compte avant d'acheter un dispositif, certains systèmes opérant mieux dans des conditions que d'autres. Les considérations d'implantation décrivent les opérations à effectuer lors de la mise en place de la mesure; la formation est une étape cruciale de l'implantation, celle-ci devrait toujours inclure une sensibilisation aux dangers que la mesure tente de réduire ainsi qu'une explication du pourquoi de la mesure. Les considérations procédurales énumèrent les caractéristiques de la procédure devant être utilisée pour que la mesure fonctionne à son plein potentiel.

## 1 LES DISPOSITIFS DE RETENUE DE LA BARRE ANTI-ENCASTREMENT

### 1.1 Description et objectif général

Un dispositif de retenue de la barre anti-encastré est un système souvent référé comme un crochet qui s'agrippe à la barre anti-encastré (barre ICC<sup>1</sup>, RIG<sup>2</sup> ou «*bumper*»). En s'accrochant à cette barre, le dispositif vise à retenir toute la semi-remorque. Le terme «*Dok-Lok*» est parfois utilisé pour désigner ces systèmes, bien que ce terme réfère en fait à un modèle particulier.

L'objectif de ce type de mesure est de retenir physiquement la semi-remorque au quai en cas de départ inopiné ou lorsqu'il y a risque de glissement pour éviter que celle-ci s'éloigne du quai. Certains dispositifs peuvent également réduire le danger de basculement, ceux-ci n'empêchent pas le début de basculement, mais arrivent à bloquer la semi-remorque avant qu'elle n'ait le temps de basculer complètement.

Prix moyen : environ 7 000\$ par porte selon les modèles et les options choisies, incluant l'installation.

### 1.2 Considérations physiques

#### 1.2.1 Objectifs spécifiques

- a) Disposer d'un dispositif fiable et robuste dans les conditions spécifiques du quai.
- b) Disposer d'un dispositif pouvant opérer efficacement dans les conditions spécifiques du quai.
- c) Disposer d'un dispositif pouvant accommoder le maximum de semi-remorques se présentant au quai.
- d) Optimiser les possibilités du dispositif en relation avec les composantes du quai et avec les autres mesures de retenue.

#### 1.2.2 Position de montage

##### 1.2.2.1 À l'intérieur du quai (figure 1) :

- Préférable pour sa robustesse.
- Ne cause aucun problème pour le déneigement.
- Si la neige s'accumule en quantité importante, il est possible que l'accumulation empêche le crochet de sortir de son emplacement de repos ou de retourner à cette position lors du désengagement (la neige bloque l'entrée).
- Ce dispositif peut fonctionner adéquatement même en présence d'accumulations de débris au pied du quai.

##### 1.2.2.2 Sur le mur (figure 2) :

- Sa robustesse est dépendante de son ancrage dans le quai. Le dispositif peut arracher du quai si le béton ou les ancrages ne sont pas assez résistants.

<sup>1</sup> ICC : Interstate Commerce Commission

<sup>2</sup> RIG : Rear Impact Guard

- Si la neige s'accumule fréquemment et de façon importante au pied du quai, le dispositif peut être arraché ou endommagé lors du déneigement. Certains modèles sont plus robustes que d'autres.
- Si le pied du quai<sup>3</sup> n'est pas recouvert ou si la neige, l'eau et les débris peuvent s'y retrouver fréquemment et de façon importante, il est possible que le fonctionnement du dispositif soit affecté (accumulation qui ralentit où bloque complètement ses mouvements).
- Pour certains modèles, une accumulation de neige ou de glace en dessous du dispositif peut le bloquer<sup>4</sup>. Un déneigement minutieux est alors nécessaire.
- Si des débris s'accumulent de façon importante au pied du quai alors ils peuvent entraver les mouvements de ce genre de dispositif.

### 1.2.2.3 Dans le sol (figure 3):

- Dispositif ne présentant pas de saillie lorsqu'il n'est pas utilisé.
- Lorsque bien installé, ce genre de dispositif est généralement très résistant à l'effort. Toutefois, le sol doit être en asphalte ou en béton pour que ce dispositif puisse offrir la force de retenue nécessaire.
- Manifestement, ces dispositifs réagissent assez mal à l'accumulation de glace qui pourrait se former dans les cavités. Il existe cependant des mesures qui permettent d'atténuer le problème. Il est également possible qu'une accumulation de débris puisse entraver les mouvements du dispositif.
- Aucun de ces dispositifs n'a été recensé au Québec dans le cadre de cette étude.

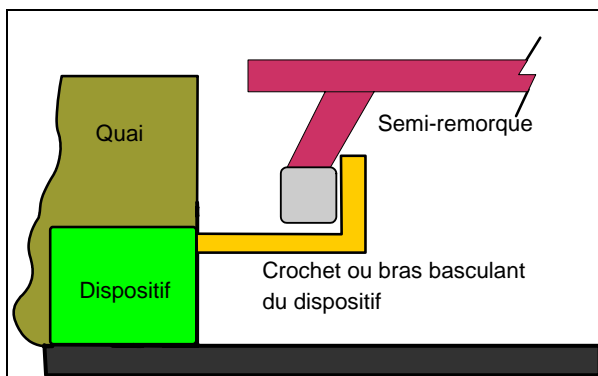


Figure 1. Dispositif à l'intérieur du quai

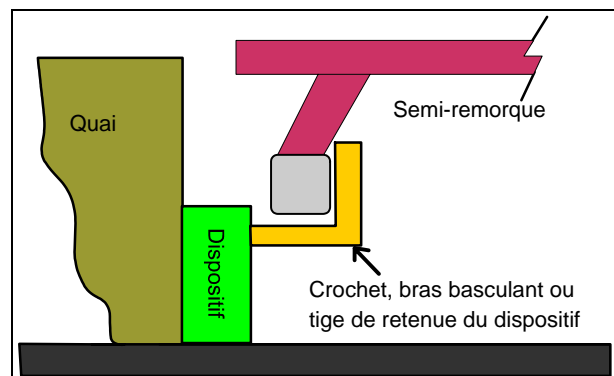


Figure 2. Dispositif positionné sur le mur

<sup>3</sup> Le pied du quai désigne une région débutant au mur du quai et qui s'étend 2 mètres plus loin dans la cour où se retrouvent les camions.

<sup>4</sup> Ces dispositifs ont un mécanisme qui monte et descend pour se positionner à la hauteur de la barre anti-encastrement. Si la neige s'accumule sous celui-ci et l'empêche de descendre assez bas alors le dispositif ou la barre anti-encastrement pourrait être endommagé.

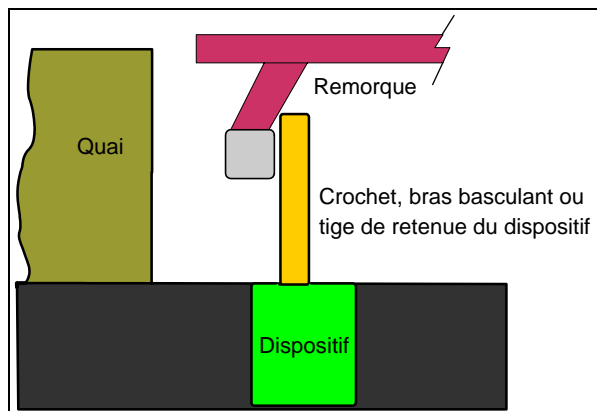


Figure 3. Dispositif dans le sol

### 1.2.3 Source de puissance

#### 1.2.3.1 *Manuelle*

- Ce dispositif requiert une opération manuelle de la part des caristes pour le positionnement du dispositif.

#### 1.2.3.2 *Mécanisée*

- Permet d'être activé par une simple action sur un bouton (donc plus rapide et facile d'opération). La source de puissance peut être électrique ou hydraulique.
- Il est préférable que les dispositifs hydrauliques soient munis d'un système de chauffage du fluide pour éviter les pertes de performance par temps froid.
- Les dispositifs mécanisés offrent généralement plus d'options (grâce à leur système électronique).

### 1.2.4 Type de retenue

#### 1.2.4.1 *Avec recouvrement*

- Le seul type de crochet ayant la possibilité de retenir une semi-remorque en cas de basculement. Toutefois, le crochet et le boîtier du dispositif doivent être capable de résister aux efforts verticaux générés par le basculement.
- La géométrie du crochet (figure 4) influence l'efficacité de la retenue au basculement. Les crochets qui ne recouvrent que partiellement la barre anti-encastrement auront une efficacité très limitée contre le basculement, particulièrement si la barre anti-encastrement est ronde ou déformée.
- Ce dernier problème peut être accentué lorsque la cour est très inclinée.

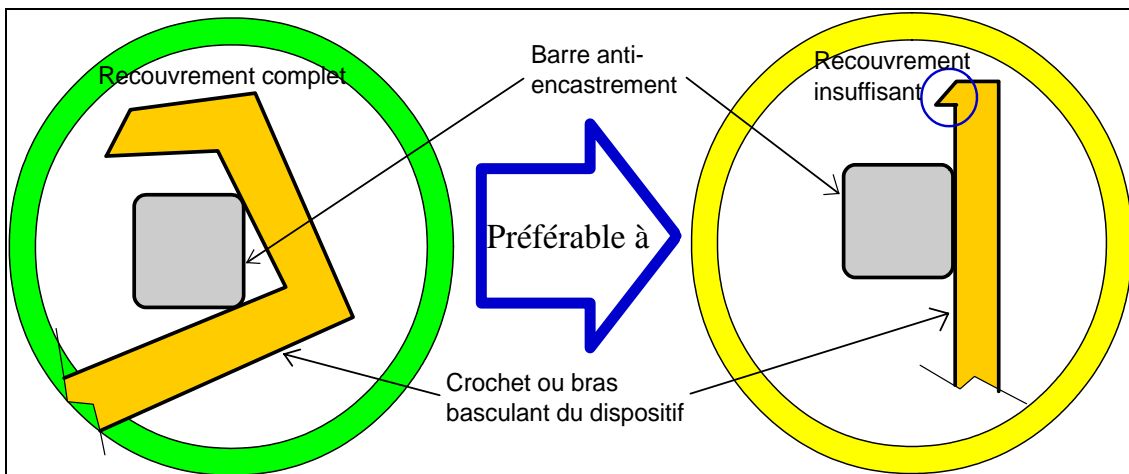


Figure 4. En terme de recouvrement, celui de gauche est préférable

#### 1.2.4.2 Jeu entre le dispositif et la barre anti-encastrement

- Plus la distance horizontale entre le crochet (ou tige de retenue<sup>5</sup>) et la barre anti-encastrement est faible, meilleure est la capacité de retenue du dispositif.
- En cas de départ inopiné, un jeu important entre le dispositif et la barre anti-encastrement permet à la semi-remorque de gagner en inertie, ce qui pourrait entraîner un décrochage ou un arrachement de la barre anti-encastrement.

#### 1.2.4.3 Hauteur de contact (figure 5, figure 6 et figure 7)

- La géométrie du crochet influence la capacité à retenir la semi-remorque en cas de départ inopiné. Les crochets dont la hauteur de contact avec la barre anti-encastrement est faible sont plus sensibles au décrochement de la barre anti-encastrement (si le dispositif permet le recouvrement alors la hauteur de contact peut être considérée satisfaisante).
- Ce problème de décrochement peut être accentué lorsque la cour est très inclinée vers l'extérieur (figure 7).

<sup>5</sup> La tige de retenue joue le même rôle que le crochet de retenue, elle a cependant la forme d'une tige droite et non d'un crochet.

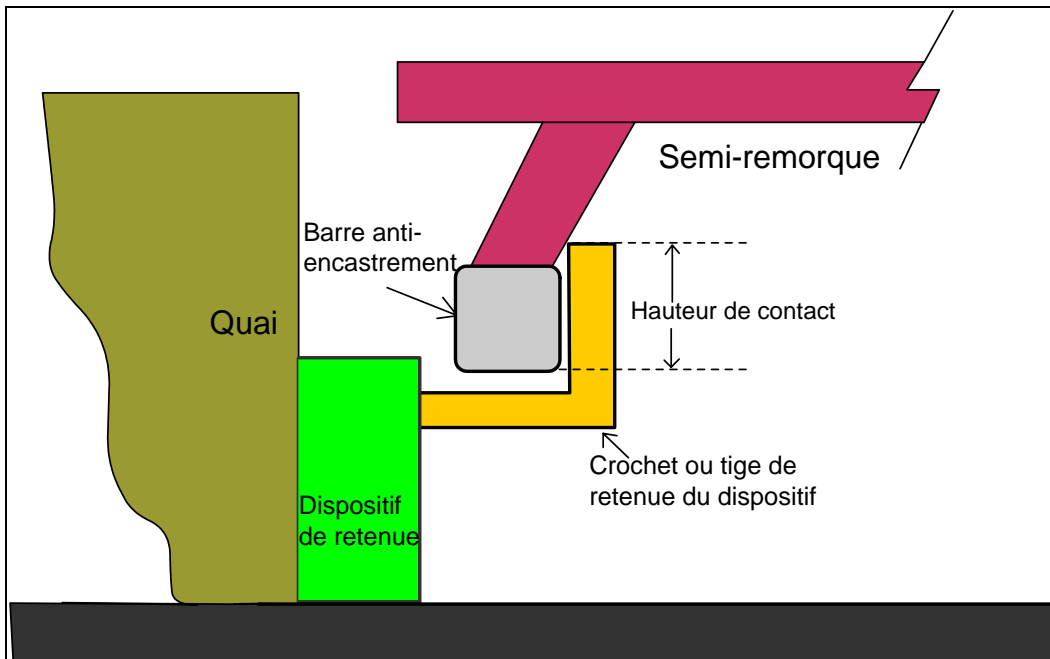


Figure 5: Définition de la hauteur de contact

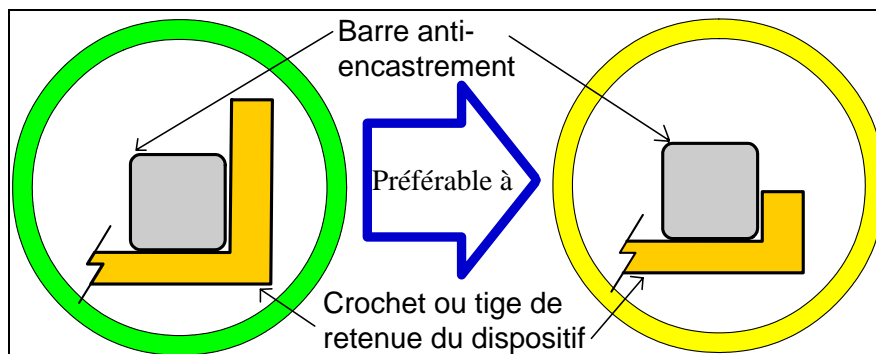


Figure 6: En terme de hauteur de contact, le dispositif de gauche est préférable

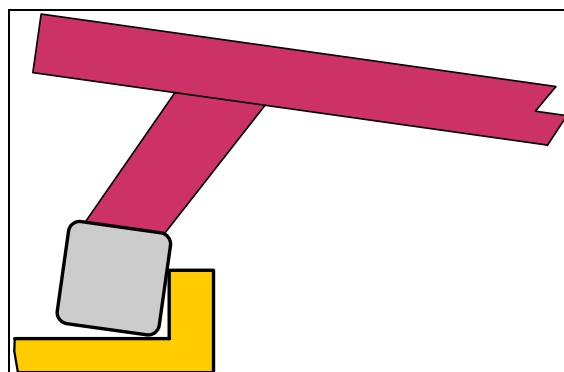


Figure 7. Lorsque la courbe est inclinée, l'angle entre la barre anti-encastrement et le crochet peut faciliter le décrochage en cas de départ inopiné.

## 1.2.5 Détection

### 1.2.5.1 *Détection constante de positionnement du dispositif*

- La détection constante consiste en un système de capteurs surveillant continuellement la situation. Ces capteurs sont couplés à un système de signalisation qui reflète continuellement leur état.
- Pour certains dispositifs, la détection ne se fait qu'au positionnement du crochet. Dans cette situation, si un élément change de position ou d'état pendant le transbordement, la signalisation ne le reflète pas.
- La détection constante est préférable à une détection au positionnement seulement car elle permet de détecter les situations où le dispositif n'est plus positionné (bris ou autres causes).
- Le système idéal détecte à la fois la présence de la barre anti-encastrement<sup>6</sup> et le positionnement du dispositif, ce qui assure que la semi-remorque est effectivement retenue.

## 1.2.6 Commandes (boîtier avec boutons de commande)

### 1.2.6.1 *Interrelation avec le pont niveleur*

- Le système idéal permet la mise en place du dispositif puis du pont niveleur en utilisant une seule commande.
- Dans ce cas, le pont niveleur ne doit se mettre en place que lorsque le dispositif est bien positionné.
- À l'inverse, le dispositif ne peut être retiré qu'une fois le pont enlevé.
- L'action sur la commande ne doit pas déclencher simultanément le dispositif et le pont, il doit y avoir une séquence de commande qui n'autorise la mise en place du pont qu'une fois le dispositif bien positionné.

### 1.2.6.2 *Commande de contournement (override)*

- Dans le cas où la barre anti-encastrement ne serait pas détectée ou que le dispositif ne peut être mis en place correctement, un système de contournement est nécessaire.
- L'activation de la commande de contournement doit se faire à l'aide d'une clef (ou d'un dispositif semblable) afin d'éviter l'utilisation abusive du contournement.
- Un signal, clair et distinct, doit refléter la situation de contournement pour le cariste (car la semi-remorque n'est plus retenue par le dispositif).
- La commande de contournement doit tenir compte de l'interrelation avec le pont niveleur.

## 1.2.7 Autres considérations

### 1.2.7.1 *Auto-diagnostic*

Il est souhaitable que le dispositif soit équipé d'un système d'auto diagnostic qui surveille l'état de fonctionnement de ses principales composantes et informe l'utilisateur en cas de défaillance.

### 1.2.7.2 *Goupille de cisaillement*

La goupille de cisaillement est une petite tige de métal qui brise lorsque la force de traction sur le dispositif de retenu atteint un certain seuil. Certains dispositifs sont munis d'une telle goupille

---

<sup>6</sup> La détection de la semi-remorque ou de la position de la lèvre du pont niveleur ont un effet similaire.



afin d'éviter d'endommager le dispositif lorsque la force de traction devient trop importante. Cependant, lorsque la goupille se rompt, la semi-remorque n'est plus retenue, ce qui va à l'encontre de l'objectif premier du dispositif. Il est préférable que le dispositif ne soit pas équipé d'une goupille de cisaillement<sup>7</sup>.

#### 1.2.7.3 *Suivi des mouvements verticaux*

- a) Un dispositif peut être caractérisé comme ayant un suivi des mouvements verticaux si la partie du dispositif entrant en contact avec la barre anti-encastrement de la semi-remorque se déplace de haut en bas accompagnant ainsi les mouvements verticaux de la barre (mouvements occasionnés par les variations de charge dans la semi-remorque).
- Le suivi des mouvements verticaux est surtout nécessaire pour les dispositifs à faible hauteur de contact avec la barre anti-encastrement, particulièrement lorsque les transbordements se font à partir de semi-remorques à suspensions à air.
- Une mauvaise maintenance du dispositif (lubrification) ou l'accumulation de débris ou de neige/glace peuvent gêner les mouvements verticaux du dispositif, ce qui peut entraîner un décrochage de la barre anti-encastrement.

#### 1.2.7.4 «Fail-safe»

- Un système qui continue de retenir la barre anti-encastrement en cas de perte de sa source de puissance est préférable, surtout s'il n'y a pas de système de signalisation rattaché au dispositif.

### 1.3 **Considérations d'implantation**

#### 1.3.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer d'une installation adéquate du dispositif.
- b) S'assurer que les personnes interagissant ou susceptibles d'interagir avec le dispositif soient formées adéquatement.

#### 1.3.2 Installation du dispositif

- L'installation du dispositif doit être effectuée par des professionnels spécialisés et désignés par le vendeur.

#### 1.3.3 Hauteur de l'installation

- La hauteur de l'installation du dispositif doit être calculée en fonction de la plage d'opération des hauteurs du dispositif, de la plage des hauteurs des barres anti-encastrement des camions se présentant au quai et de la possibilité d'accumulation de neige sous les roues (ce qui ferait remonter les barres anti-encastrement).
- Si la hauteur entre le sol et le plancher du quai varie de porte en porte (affaissement de la chaussée, présence d'un puisard etc.), il faut positionner le dispositif à la même hauteur par rapport au sol et non par rapport au plancher du quai.

---

<sup>7</sup> Une exception à ceci, si la goupille est reliée à un système de détection et signalisation (lumière et alarme) et qu'elle se brise tout juste avant la limite de rupture du dispositif.

#### 1.3.4 Formation des caristes

- Une formation des caristes est essentielle à l'efficacité du dispositif, notamment en ce qui a trait à la compréhension détaillée du fonctionnement et à la connaissance des actions provisoires à prendre dans les cas d'exceptions (cas où le dispositif ne fonctionne pas comme prévu).

#### 1.3.5 Information aux autres personnes

- Les autres personnes susceptibles d'interagir avec le dispositif (par exemple, les camionneurs, les gens travaillant sur le quai ou les employés de maintenance pouvant se retrouver sur le quai) doivent être informées des procédures relatives à l'utilisation du dispositif. Ces personnes doivent être informées, par exemple, qu'elles ne doivent en aucun cas changer l'état du dispositif.

### 1.4 **Considérations procédurales**

#### 1.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure pour le positionnement et le retrait du dispositif.
- b) Définir une procédure de rechange pour les cas où le dispositif ne peut être utilisé.
- c) Définir des mesures permettant d'assurer la fiabilité et le bon fonctionnement du dispositif.
- d) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

#### 1.4.2 Positionnement et retrait du dispositif

- Une procédure doit préciser clairement qui doit positionner le dispositif et qui doit le retirer ainsi que les conditions nécessaires pour le retirer. Sauf exceptions, une seule personne devrait être autorisée à retirer le dispositif après s'être assurée que le transbordement est bien terminé. Cette procédure doit prévoir les modalités de communication avec le camionneur ou le gareur.

#### 1.4.3 Assurance de mise en place

- Avant de transborder, le cariste doit s'assurer que le dispositif est bien accroché à la barre anti-encastrément. Une procédure prévoyant une vérification visuelle est nécessaire si le dispositif n'est pas doté d'un système de surveillance qui informe du bon positionnement du dispositif.

#### 1.4.4 Procédure de rechange

- Certains camion ne peuvent être accrochés par le dispositif (pas de barre anti-encastrément, barre en mauvais état, bris du dispositif, panne de courant, etc.). Une procédure de rechange est alors requise pour ces situations (utilisation d'une cale, retenue des clefs du camion, etc.). Cette procédure de rechange doit être connue des caristes et des camionneurs (ou gareurs).
- Cette procédure doit tenir compte des considérations de mise en œuvre qui s'appliquent.

#### 1.4.5 Maintenance

- Une procédure de maintenance préventive, incluant l'inspection périodique, doit être mise en place conformément au manuel d'utilisation fourni avec le dispositif.

#### 1.4.6 Vérification de présence de barre anti-encastrement

- L'établissement devrait faire une vérification de l'état des barres anti-encastrement sur les semi-remorques qu'elle reçoit et devrait exiger des transporteurs qu'ils se présentent avec des semi-remorques dont les barres anti-encastrement sont robustes et en bon état.

#### 1.4.7 Déneigement

- Un déneigement adéquat doit être effectué pour que la neige et la glace n'entravent pas les mouvements du dispositif.

#### 1.4.8 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire elle doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 2 LES DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE RETENUE DES ROUES

### 2.1 Description et objectif général

Les dispositifs automatiques de retenue des roues sont des systèmes qui visent à retenir le camion en maintenant une ou plusieurs roues du camion en place. Ces dispositifs sont mis en place mécaniquement (à l'appui d'un bouton) grâce à un système électrique ou hydraulique.

L'objectif de ce type de mesure est de retenir physiquement le camion au quai en cas de départ inopiné ou de risque de glissement pour éviter que celui-ci s'éloigne du quai.

Gamme de prix : 15 000\$ à 50 000\$ par porte selon les modèles et les options choisies.

### 2.2 Considérations physiques

#### 2.2.1 Objectifs spécifiques

- a) Disposer d'un dispositif robuste dans les conditions spécifiques du quai.
- b) Disposer d'un dispositif pouvant opérer dans les conditions spécifiques du quai.
- c) Optimiser les possibilités du dispositif en relation avec les composantes du quai et avec les autres mesures de retenue.

#### 2.2.2 Position de montage

##### 2.2.2.1 Enfouis dans le sol :

- Manifestement très sensible à la présence de neige et de glace.
- Le déneigement peut cependant être plus facile si le dispositif est complètement enfoui dans le sol.
- Aucun de ces dispositifs n'a été répertorié au cours de cette étude.

##### 2.2.2.2 Au-dessus du sol (sur rail)

- Le déneigement peut être difficile dans certaines conditions (le rail peut gêner certains types d'équipement de déneigement).
- Aucun de ces dispositifs n'a été répertorié au cours de cette étude.

#### 2.2.3 Méthode de retenue

##### 2.2.3.1 Barre

- Une barre se déplace horizontalement pour coincer la roue bien en place lors du transbordement.
- Une barre dont la hauteur est équivalente à la hauteur du centre de la roue aura une efficacité supérieure.

##### 2.2.3.2 Cale

- Une cale, généralement remisee dans le sol, vient se positionner derrière la roue lorsque le mécanisme de positionnement est activé.

- Voir dans cette annexe « mise en œuvre des cales manuelles » pour les dimensions à respecter. Cependant, ces cales (si elles sont d'un matériau robuste) ne s'écraseront pas et ne devraient pas non plus pivoter car elles sont fixées dans le sol.

#### 2.2.3.3 *Multicale*

- Ce système peut laisser un certain jeu entre la roue et la première cale efficace, occasionnant une possibilité de glissement limité du camion. Ceci peut entraîner la chute de la lèvre si la longueur d'appui de la lèvre est insuffisante.
- Voir dans cette annexe « mise en œuvre des cales manuelles » pour les dimensions à respecter. Cependant, ces cales (si elles sont d'un matériau robuste) ne s'écraseront pas et ne devraient pas non plus pivoter car elles sont fixées dans le sol.

#### 2.2.4 Interrelation avec le pont niveleur

- Le système idéal permet la mise en place du dispositif puis du pont niveleur en utilisant une seule commande.
- Dans ce cas, le pont niveleur ne doit se mettre en place que lorsque le dispositif est bien positionné.
- À l'inverse, le dispositif ne peut être retiré que lorsque le pont niveleur est enlevé.
- L'actionnement de la commande ne doit pas déclencher simultanément le dispositif et le pont, il doit y avoir une séquence de commande.

#### 2.2.5 Autres considérations

##### 2.2.5.1 *Auto-diagnostic*

- Il est souhaitable que le dispositif soit équipé d'un système d'auto diagnostic qui surveille l'état de fonctionnement de ses principales composantes et informe l'utilisateur en cas de défaillance.

##### 2.2.5.2 *Fail-safe*

- Un système qui continue d'être efficace en cas de perte de puissance est préférable, surtout s'il n'y a pas de système de signalisation rattaché au dispositif.

### 2.3 **Considérations d'implantation**

#### 2.3.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer d'une installation adéquate du dispositif.
- b) S'assurer que les personnes interagissant ou susceptibles d'interagir avec le dispositif soient formées adéquatement.

#### 2.3.2 Installation du dispositif

- L'installation du dispositif doit être effectuée par des professionnels spécialisés et désignés par le vendeur du dispositif.

### 2.3.3 Formation des caristes

- Une formation est essentielle au bon fonctionnement du dispositif, notamment en ce qui a trait à la compréhension détaillée du fonctionnement et à la connaissance des actions provisoires à prendre dans les cas d'exception où le dispositif ne fonctionne pas comme prévu.

### 2.3.4 Information aux autres personnes

- Les autres personnes susceptibles d'interagir avec le dispositif (par exemple, les camionneurs, les gens travaillant sur le quai ou les employés de maintenance pouvant se retrouver sur le quai) doivent être informées des procédures relatives à l'utilisation du dispositif. Ces personnes doivent être informées, par exemple, qu'elles ne doivent en aucun cas changer l'état du dispositif.

## 2.4 **Considérations procédurales**

### 2.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure pour le positionnement et le retrait du dispositif.
- b) Définir une procédure de rechange pour les cas où le dispositif ne peut être utilisé.
- c) Définir des mesures permettant d'assurer la fiabilité et le bon fonctionnement du dispositif.
- d) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

### 2.4.2 Positionnement et retrait du dispositif

- Une procédure doit établir clairement qui doit positionner le dispositif et qui doit le retirer ainsi que les conditions nécessaires pour le retirer. Sauf exceptions, une seule personne devrait être autorisée à retirer le dispositif après s'être assuré que le transbordement est bien terminé. Cette procédure doit inclure les modalités de communication avec le camionneur ou le gareur.

### 2.4.3 Assurance de mise en place

- Avant de transborder, le cariste doit s'assurer que le dispositif est bien positionné. Une procédure de vérification visuelle est nécessaire si le dispositif n'est pas doté d'un système de détection qui informe du bon positionnement du dispositif.

### 2.4.4 Procédure de rechange

- Dans certains cas le dispositif peut ne pas fonctionner correctement (bris du dispositif, panne de courant etc.), il faut alors une procédure de rechange pour ces situations (utilisation d'une cale, retenue des clefs du camion, etc.). Cette procédure de rechange doit être connue des caristes et doit tenir compte des considérations pour la mise en œuvre qui s'appliquent.

### 2.4.5 Maintenance

- Une procédure de maintenance préventive, incluant l'inspection périodique, doit être mise en place conformément au manuel d'utilisation fourni avec le dispositif.

#### 2.4.6 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures, pour ce faire elle doit les former ou informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

### 3 LES CALES MANUELLES

#### 3.1 Description et objectif général

Une cale est un dispositif de forme généralement (mais pas uniquement) triangulaire que l'on place manuellement sous une roue du camion. Elle vise à retenir le camion en maintenant la roue en place. Ayant une efficacité généralement très limitée contre le départ inopiné, la majorité des cales visent essentiellement à retenir le camion en cas de glissement. Ce glissement est causé par les forces d'inertie transmises au camion lors du freinage du chariot élévateur. La norme SAE J348 JUN90 « *Wheel Chocks* » précise les caractéristiques que doit posséder une cale pour assurer un minimum d'efficacité. Dans la suite du document, cette norme sera référencée pour ce qui est des dimensions des cales. Il est à noter que la grande majorité des cales disponibles sur le marché ne présentent pas les caractéristiques dictées par la norme.

Prix moyen : environ 300\$ par porte, incluant les accessoires (support, chaîne, etc.) et l'installation.

#### 3.2 Considérations physiques

##### 3.2.1 Objectifs spécifiques

- a) Disposer d'une cale qui peut retenir les forces engendrées par un glissement du camion ou par un roulement (freins non appliqués) de celle-ci et ce en :
- Résistant à la déformation excessive sous la charge;
  - Résistant au pivotement sous un effort de la roue;
  - Résistant au glissement sous un effort de la roue;
  - Résistant à un enfoncement dans un sol meuble.

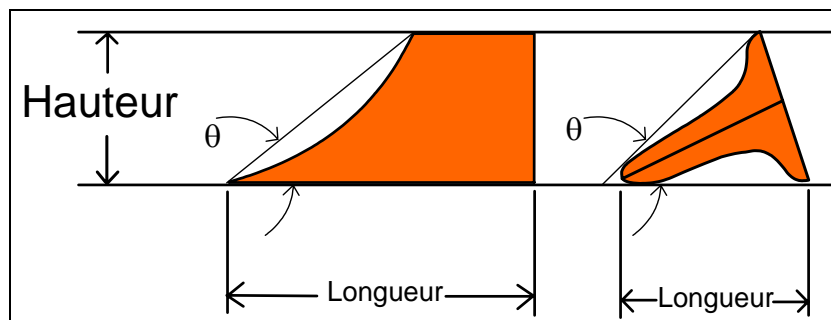


Figure 8. Définition de longueur, hauteur et angle d'une cale

##### 3.2.2 Hauteur de la cale

- Pour convenir à une roue de 44 pouces de diamètre, la cale doit avoir une hauteur minimale de 28 cm (12 pouces) selon la norme SAE J348 (figure 8).

##### 3.2.3 Longueur de la cale

- La longueur de la cale doit être au moins 1.73 fois sa hauteur, soit 53.3 cm (21 pouces) pour une cale de 30.5 cm (12 pouces) de hauteur selon la norme SAE J348.



### 3.2.4 Largeur de la cale

- La cale doit avoir une largeur équivalente à au moins les  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la roue du camion selon la norme SAE J348, soit au moins 17.1 cm (6,75 pouces) pour convenir à la majorité des roues de semi-remorques (pneus de 9 pouces de semelle).

### 3.2.5 Face de contact roue-cale

- La face de contact entre la roue et la cale peut être droite ou préférablement concave afin de maximiser la surface de contact.
- Selon la norme SAE J348, l'angle entre la base de la cale et la face de contact entre la roue et la cale doit être compris entre  $35^\circ$  et  $45^\circ$  (voir  $\theta$  de la figure 8).
- En respectant ces dimensions (hauteur, longueur et angle), la cale prend une forme allongée qui rend son pivotement plus difficile et réduit également le danger de voir la cale s'enfoncer dans le sol sous l'effet de la charge imposée par la roue (voir figure 9, figure 10 et figure 11).

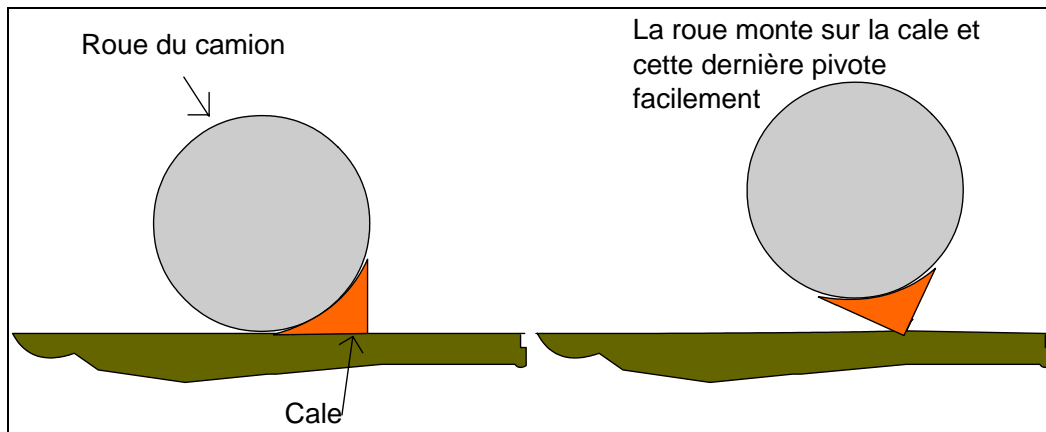


Figure 9: Cale pivotant facilement

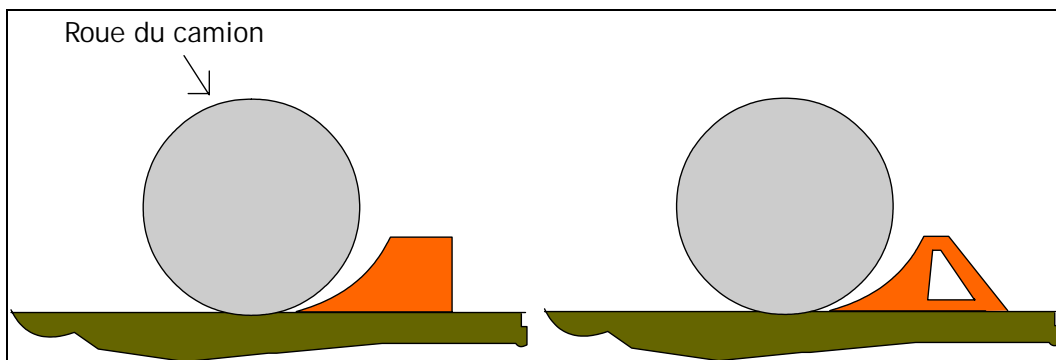


Figure 10: Cales résistant mieux au pivotement

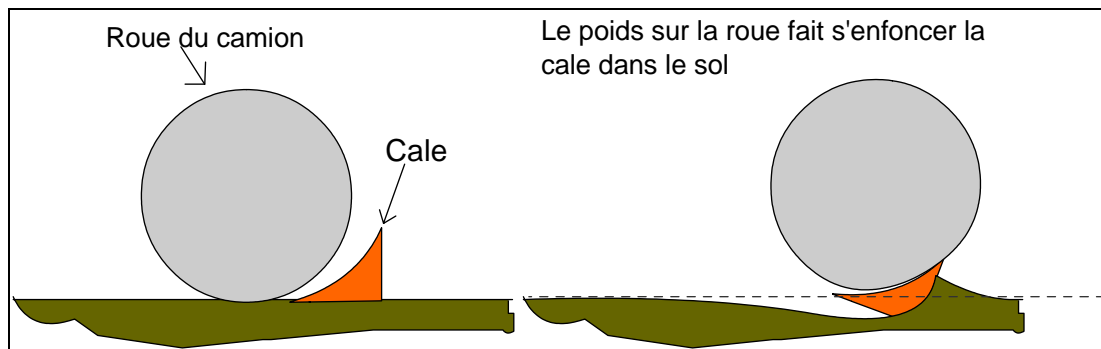


Figure 11. La cale s'enfonce dans le sol

### 3.2.6 Surface de contact avec le sol en terrain meuble

- La surface de contact avec le sol (le dessous de la cale) doit être adaptée au terrain sur lequel la cale sera utilisée. Dans le cas d'une cour en terre battue ou gravier (terrain meuble), la cale doit avoir une grande surface de contact avec le sol pour éviter de s'enfoncer (voir figure 11).

### 3.2.7 Résistance à l'écrasement

- La cale doit être constituée d'un matériau robuste ne se déformant pas sous le poids du camion. La norme SAE J348 précise les paramètres de résistance des cales en fonction du rayon de la roue. La majorité des cales en caoutchouc ou en polymère disponibles sur le marché ne résistent pas à l'écrasement par la roue d'une semi-remorque chargée. Les cales métalliques offrent de meilleures performances à cet égard.

### 3.2.8 Ergonomie

- Le poids de la cale doit être considéré pour permettre aux utilisateurs de la placer et de la retirer aisément.
- Une poignée ou une structure avec prise facile est recommandée pour la manipulation.

## 3.3 **Considérations d'implantation**

### 3.3.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer que les personnes chargées de positionner les cales (camionneurs ou gareur) aient l'information nécessaires pour que les cales soient utilisées adéquatement.
- b) S'assurer que les cales soient disponibles, facilement accessibles et en bon état.

### 3.3.2 Formation des caristes à la procédure

- Une formation est essentielle à l'application adéquate de la mesure.
- Les caristes doivent connaître les limites d'efficacité des cales manuelles.
- Les caristes doivent savoir quoi faire dans toutes les circonstances (cales non placée, refus du camionneur de placer la cale, cale absente ou utilisée sur un autre camion, etc.).

### 3.3.3 Formation des gareurs à la procédure

- Le cas échéant, les gareurs doivent également être formés aux procédures impliquant la cale, entre autres sur la manière de positionner les cales.

### 3.3.4 Information des camionneurs à la procédure

- Les camionneurs doivent être informés des procédures s'ils ont à placer les cales. Des affiches bien en évidence devraient le leur rappeler. Il est également souhaitable de les informer de cette procédure à l'entrée du site, surtout si les camionneurs ne sont pas familiers avec l'établissement.

### 3.3.5 Installation des cales

- Les cales sont difficiles à installer si l'espace entre deux camions est de moins de 60 cm (23½ pouces), dans ces situations la cale devrait être installée de l'autre côté du camion ou une autre mesure devrait être utilisée.
- Les cales devraient être remises sur un support lorsqu'elles ne sont pas sous la roue, pour éviter qu'elles ne soient couvertes de neige en hiver et pour qu'elles soient facilement repérables et accessibles.
- Elles devraient également être attachées solidement à ce support par une corde ou une chaîne, afin d'éviter qu'elles se retrouvent hors de la zone d'utilisation. La corde ou la chaîne peut aussi être utilisée pour manipuler la cale ou pour la localiser dans la neige.
- L'endroit doit être éclairé et non encombré.
- Des affiches à la vue des camionneurs doivent indiquer clairement où et comment installer les cales. Ces affiches doivent être bien visibles dans la zone de positionnement, et non seulement à l'intérieur de l'usine.

## 3.4 **Considérations procédurales**

### 3.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure pour le positionnement adéquat de la cale.
- b) Définir des mesures permettant aux caristes de s'assurer du positionnement de la cale.
- c) Définir une procédure permettant de s'assurer du bon fonctionnement de la mesure.
- d) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

### 3.4.2 Positionnement des cales

- Une personne doit positionner la cale dès l'arrivée de la semi-remorque au quai de la manière suivante :
  - Elle doit normalement être positionnée sur une roue extérieure à l'arrière du camion, préférablement à gauche;
  - Elle doit être à plat et parallèle à la roue;
  - Elle doit être positionnée directement sous la roue du camion (le centre de la cale vis-à-vis le centre de la roue), et le plus près possible de celle-ci. Un espace de 1 à 2 centimètres entre la roue et la cale peut être laissé pour faciliter le retrait de la cale si la roue s'affaisse un peu (lors d'un chargement).

### 3.4.3 Vérification du positionnement de la cale.

- Une vérification visuelle est préférable, mais une confirmation du camionneur ou du gareur peut être acceptable.
- Si, lors de la vérification de positionnement de la cale, le cariste constate qu'elle est absente, il doit prendre les moyens nécessaires pour qu'elle soit positionnée correctement, soit en demandant à la personne concernée de le faire, soit en le faisant lui-même.

### 3.4.4 Procédure contre le rampage « jugg »

- Le rampage est un mouvement d'avance par « à coups », causé par la déformation de la suspension à air à chaque fois que le chariot entre et sort de la semi-remorque (lorsque les freins sont appliqués).
- Ce mouvement est très difficile à contrer par une simple cale. Ce type de glissement peut cependant être contré par une procédure simple qui consiste à neutraliser la suspension à air, soit en la dégonflant, soit en plaçant un dispositif qui neutralise complètement la suspension pendant le transbordement<sup>8</sup>.

### 3.4.5 Retrait des cales

- À la fin du transbordement, une seule personne doit être autorisée à retirer la cale. La cale doit être remise sur son support de rangement.

### 3.4.6 Entretien de l'espace

- L'endroit où est placé la cale ainsi que le chemin d'accès doivent être entretenus (déneigés / déglacés).

### 3.4.7 Exigences de l'établissement

Si l'établissement fait affaire avec une ou plusieurs compagnies de transport, il pourrait exiger de ces compagnies qu'elles fassent respecter les règles et procédures qui s'appliquent à leur personnel. Des mesures disciplinaires doivent être prévues en cas de non-respect des procédures.

### 3.4.8 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les personnes concernées connaissent et respectent les procédures, pour ce faire elle doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux employés, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

---

<sup>8</sup> Sur certains modèles de semi-remorque la suspension à air se neutralise automatiquement lorsqu'elles sont dételées du tracteur. Attention, cela n'est pas le cas de tous les modèles.

## 4 LES CALES MANUELLES AVEC DÉTECTION DE POSITIONNEMENT ET PLAQUE DE RETENUE

### 4.1 Description et objectif général

Les cales manuelles à détection de positionnement et plaque de retenue sont semblables aux cales manuelles simples puisqu'elles s'installent devant une roue du camion. Elles visent à empêcher le camion de quitter le quai inopinément et de glisser. Elles présentent toutefois des caractéristiques supplémentaires par rapport aux cales manuelles. Elles ne sont pas positionnées directement sur le sol, mais sur une plaque métallique dont la forme s'harmonise avec le dessous de la cale afin de réduire les risques de glissement. De plus, elles possèdent un système qui détecte si une roue est devant la cale, confirmant ainsi (à l'aide d'un système de signalisation) le bon positionnement de la cale.

L'objectif de ce type de mesure est de retenir le camion contre un glissement ou un départ inopiné et de donner une information supplémentaire au cariste et au camionneur sur l'état de la mesure.

Prix moyen : 3500\$ par porte, incluant l'installation.

### 4.2 Considérations physiques

#### 4.2.1 Objectifs spécifiques

- b) Disposer d'une cale qui peut retenir les forces engendrées par un glissement du camion et ce en :
  - Résistant à la déformation excessive sous la charge;
  - Résistant au pivotement sous un effort de la roue;
  - Résistant au glissement sous un effort de la roue.
- c) Disposer d'un système de détection / communication permettant au cariste et au camionneur (ou gareur) de connaître l'état du dispositif.

#### 4.2.2 Hauteur de la cale

- Pour convenir à une roue de 44 pouces de diamètre, la cale doit avoir une hauteur minimale de 28 cm (12 pouces) selon la norme SAE J348 (figure 8).

#### 4.2.3 Longueur de la cale

- La longueur de la cale doit être au moins 1.73 fois sa hauteur, soit 53.3 cm (21 pouces) pour une cale de 30.5 cm (12 pouces) de hauteur selon la norme SAE J348.

#### 4.2.4 Largeur de la cale

- La cale doit avoir une largeur équivalente à au moins les  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la roue du camion selon la norme SAE J348, soit au moins 17.1 cm (6,75 pouces) pour convenir à la majorité des roues de semi-remorques (pneus de 9 pouces de semelle).

#### 4.2.5 Face de contact roue-cale

- La face de contact entre la roue et la cale peut être droite ou préféablement concave afin de maximiser la surface de contact.
- Selon la norme SAE J348, l'angle entre la base de la cale et la face de contact entre la roue et la cale doit se situer entre 35° et 45° (voir  $\theta$  de la figure 8).
- En respectant ces dimensions (hauteur, longueur et angle), la cale prend une forme allongée qui rend son pivotement plus difficile (voir figure 9 et figure 10).

#### 4.2.6 Résistance à l'écrasement

- La cale doit être constituée d'un matériau robuste ne se déformant pas sous le poids du camion. La norme SAE J348 précise les paramètres de résistance des cales en fonction du rayon de la roue. La majorité des cales en caoutchouc ou en polymère disponibles sur le marché<sup>9</sup> ne résistent pas à l'écrasement par la roue d'une semi-remorque chargée. Les cales métalliques offrent de meilleures performances à cet égard.

#### 4.2.7 Ergonomie

- Le poids de la cale doit être considéré pour permettre aux utilisateurs de la placer et de la retirer aisément.
- Une poignée ou une structure avec prise facile est recommandée pour la manipulation.

#### 4.2.8 Plaque de retenue

- L'objectif principal de la plaque de retenue est d'augmenter la résistance au glissement de la cale et aussi de limiter l'enfoncement de la cale dans le sol. Pour ce faire, la plaque devra posséder une surface rugueuse ou avec des aspérités qui viendront limiter le glissement de la cale.
- La plaque doit être maintenue solidement sur le sol pour que son effet soit réel.

#### 4.2.9 Détection

- Un système de détection doit déterminer si la cale est bien en place devant la roue. Ce système doit nécessairement être relié à un système de signalisation.
- Ce système devrait être fiable et difficile à contourner.
- Il doit envoyer le signal de bon positionnement seulement une fois la cale bien positionnée sur la face de la roue, et non simplement lorsque la cale n'est plus à sa position de repos.

---

<sup>9</sup> Toutes les cales caoutchouc ou en polymère mises à l'épreuve lors de cette étude n'ont pas résistées à l'écrasement. Puisqu'elles représentaient un échantillon typique des cales disponibles sur le marché, il est raisonnable d'affirmer que les autres cales du même genre réagiront de la même façon.

#### 4.2.10 Signalisation

- La signalisation doit refléter clairement l'état du dispositif ; le cariste doit être certain que le camion est bien calé avant de transborder. D'autre part, le camionneur devrait recevoir les deux messages suivants de la signalisation<sup>10</sup> :
  - S'il peut retirer les cales ou non;
  - S'il peut quitter le quai ou non

### 4.3 **Considérations d'implantation**

#### 4.3.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer que les personnes chargées de positionner les cales (camionneurs ou gareur) aient l'information nécessaire pour que les cales soient utilisées adéquatement.
- b) S'assurer d'une installation adéquate des cales au quai.

#### 4.3.2 Formation des caristes à la procédure

- Une formation est essentielle pour assurer une efficacité maximale du dispositif. Les caristes doivent savoir quoi faire dans toutes les circonstances (cale non placée, refus du camionneur de placer la cale, cale ou signalisation défectueuse etc.)

#### 4.3.3 Formation les gareurs à la procédure

- Le cas échéant, les gareurs doivent également être formés aux procédures impliquant l'utilisation de la cale, entre autres sur la manière de positionner les cales et sur l'interprétation de la signalisation.

#### 4.3.4 Information aux camionneurs sur la procédure

- Si les camionneurs doivent placer les cales, ils doivent être au courant des procédures. Des affiches, placées bien en évidence, devraient le leur rappeler. Il est également souhaitable de les informer verbalement de cette procédure à leur entrée sur le site (surtout si les camionneurs ne sont pas familiers avec l'établissement).

#### 4.3.5 Installation des cales

- Les cales devraient être faciles à trouver et à installer.
- Elles devraient être munies d'un mécanisme de facilitation du positionnement qui garde la cale au-dessus du sol à l'état de repos ou devraient posséder un support pour être remises lorsqu'elles ne sont pas sous la roue, pour éviter qu'elles ne soient couvertes de neige en hiver et pour qu'elles soient faciles à atteindre.
- Elles doivent préférentiellement être rattachées solidement à ce support par une corde, une chaîne ou le mécanisme de positionnement (bras articulé). L'objectif étant d'éviter que les cales se retrouvent hors de leur zone d'utilisation. Par ailleurs, la corde ou le mécanisme de positionnement est utile pour manipuler ou retrouver la cale dans la neige.
- L'endroit où les cales sont remises et utilisées doit être éclairé et non encombré.

---

<sup>10</sup> Ces deux messages pourraient être transmis par le même signal (lumière verte), bien que ceci ne soit pas recommandé puisque le camionneur pourrait être tenté de quitter sur une lumière verte alors que la cale est toujours présente.

- Des affiches, bien en vue des camionneurs, doivent indiquer clairement où et comment installer les cales. Ces affiches doivent être vues avant ou pendant les manœuvres de positionnement des camions, et non une fois le camionneur arrivé à l'intérieur de l'usine.

#### 4.3.6 Installation de la plaque de retenue

- La plaque de retenue (dentelée) doit être installée par des personnes qualifiées conformément aux instructions du fabricant. Lorsque positionnée, la cale devrait reposer entièrement sur la plaque.

### 4.4 **Considérations procédurales**

#### 4.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure pour le positionnement adéquat de la cale.
- b) Définir des mesures permettant aux caristes de s'assurer que la cale est bien positionnée.
- c) Définir une procédure permettant de s'assurer du bon fonctionnement de la mesure.
- d) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

#### 4.4.2 Positionnement des cales

- Une personne doit positionner la cale dès l'arrivée du camion au quai de la manière suivante :
  - Elle doit être positionnée sur la roue extérieure à l'arrière du camion, préférablement à gauche;
  - Elle doit être à plat et parallèle à la roue;
  - Elle doit être positionnée directement sous la roue du camion (le centre de la cale vis-à-vis le centre de la roue), et le plus près possible de celle-ci. Un espace de 1 à 2 centimètres entre la roue et la cale peut être laissé pour faciliter le retrait de la cale si la roue s'affaisse un peu (lors d'un chargement).

#### 4.4.3 Vérification de positionnement des cales.

- Ce système est équipé d'une détection de positionnement de la cale contre la roue qui a été conçu afin d'informer le cariste du bon positionnement de la cale.
- Si la cale n'a pas été positionnée correctement, il est indispensable que le cariste prenne les moyens nécessaires pour remédier à cette situation.

#### 4.4.4 Retrait des cales

- Une fois le transbordement terminé, une et une seule personne<sup>11</sup> doit être autorisée à retirer les cales. La cale doit être remise à sa position de rangement.

#### 4.4.5 Entretien de l'espace

- L'endroit où est placée la cale ainsi que le chemin pour s'y rendre doivent être entretenus (déneigés / déglacés).

---

<sup>11</sup> Peut être le camionneur, même s'il est différent à chaque fois.



#### 4.4.6 Entretien de la plaque de retenue

- La plaque doit être parfaitement exempte de neige, de glace et de débris pour que la mesure fonctionne correctement.
- S'il y a possibilité d'accumulation de glace et de neige, l'établissement devra s'équiper d'un système chauffant ou devra faire un déneigement fréquent et minutieux de la plaque dentelée.
- Un nettoyage fréquent de la plaque est également requis pour retirer tous débris pouvant s'y retrouver.

#### 4.4.7 Exigences de l'établissement

- L'établissement doit exiger des compagnies avec qui elles fait affaire, qu'elles fassent respecter les règles et procédures spécifique à l'établissement. Elle devrait également prendre des mesures disciplinaires en cas de non-respect des procédures.

#### 4.4.8 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures, pour ce faire elle doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 5 LA PROCÉDURE DE TRACTEUR ATTELÉ

### 5.1 Description et objectif général

La procédure de tracteur attelé implique qu'un tracteur soit toujours attelé à la semi-remorque pendant l'opération de transbordement et que les freins de celle-ci soient engagés.

L'objectif de cette procédure est d'éliminer le risque de basculement de la semi-remorque et de réduire les probabilités de glissement. En effet, si les freins du tracteur sont appliqués, les risques de glissement sont grandement réduits.

### 5.2 Considérations d'implantation

#### 5.2.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer que toutes les personnes concernées ont reçu l'information nécessaire et, le cas échéant, la formation associée à cette procédure.

#### 5.2.2 Formation des caristes

- Une formation est essentielle à l'efficacité de la mesure. Les caristes doivent savoir quoi faire dans toutes les circonstances, particulièrement dans les cas d'exception (le tracteur ne peut resté attelé, le tracteur doit être retiré pour quelques minutes, etc.).

#### 5.2.3 Information aux camionneurs

- Les camionneurs doivent être informés de la procédure. Par exemple, des affiches à la vue des camionneurs peuvent indiquer clairement qu'ils doivent laisser leur tracteur attelé sur la semi-remorque.
- Des documents écrits peuvent également être utilisés.

### 5.3 Considérations procédurales

#### 5.3.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure qui garantisse que les transbordements se feront toujours avec le tracteur attelé à la semi-remorque.
- b) Définir les mesures à prendre à prendre pour les cas d'exceptions.
- c) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

#### 5.3.2 Positionnement du tracteur

- Le camionneur doit positionner normalement sa semi-remorque, laisser le tracteur attelé et s'assurer que les freins du tracteur et de la semi-remorque sont engagés.

#### 5.3.3 Assurance de positionnement du tracteur

- Avant de commencer le transbordement, le cariste doit s'assurer que le tracteur est bien attelé à la semi-remorque, soit en regardant, soit en demandant au camionneur.

- Si le tracteur n'est pas attelé, le cariste (ou une personne désignée) doit demander au camionneur de le faire.
- Si le tracteur ne peut rester attelé (le tracteur doit quitter l'établissement, un autre tracteur doit y être attelé, etc.) alors des mesures de rechange doivent être utilisées.

#### 5.3.4 Procédure de rechange

- Il est possible que certains établissements ne puisse appliquer la procédure tout le temps; certaines semi-remorques devant être dételées pour une raison quelconque. Si cette situation se produit, il est nécessaire de mettre en place une des mesures de rechange suivantes :
  - Attendre qu'un tracteur soit attelé à la semi-remorque pour procéder au transbordement;
  - Utiliser une autre mesure de retenue selon les dangers en présence<sup>12</sup>;
  - Faire un transbordement manuellement.

#### 5.3.5 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire elle doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

---

<sup>12</sup> À cette étape les mesure permettant de contrer les risques devraient être connus, la cale (glissement) et la chandelle (basculement) pourraient être des solutions alternatives. Ou encore réserver une porte pour les camions devant être dételés et équiper cette porte d'un dispositif de retenue de la barre anti-encastrement avec recouvrement.

## 6 LES CHANDELLES DE SUPPORT

### 6.1 Description et objectif général

Une chandelle est un support métallique qui est placé à l'avant d'une semi-remorque lorsque le tracteur n'y est plus attelé. Celle-ci offre alors un support supplémentaire à la semi-remorque. Normalement, la hauteur de la chandelle est variable pour accommoder les différentes hauteurs de semi-remorques.

L'objectif des chandelles est de prévenir le basculement de la semi-remorque vers l'avant et/ou la défaillance des béquilles.

Prix moyen : environ 400\$ par chandelle.

### 6.2 Considérations physiques

#### 6.2.1 Objectifs spécifiques

a) Disposer d'une chandelle capable de prévenir le basculement.

#### 6.2.2 Corps de la chandelle

- La chandelle doit être fabriquée d'un matériau résistant et être capable de supporter une charge verticale d'au moins 10 000Kg (22 050 lbs).

#### 6.2.3 Base de la chandelle

- La base de la chandelle doit être assez large pour éviter qu'elle ne bascule lorsque la semi-remorque bouge un peu et pour éviter quelle ne s'enfonce dans le sol (surtout si ce dernier est meuble; gravier, terre battue humide, etc.).

#### 6.2.4 Considérations ergonomiques

- La chandelle devrait être munie de poignées facilitant sa manipulation et posséder un système de roues pour faciliter ses déplacements ou être très légère pour permettre à l'utilisateur de la soulever facilement.

### 6.3 Considérations d'implantation

#### 6.3.1 Objectifs spécifiques

a) Assurer une formation adéquate aux personnes devant placer la chandelle (caristes ou gareurs selon le choix de l'établissement).

#### 6.3.2 Formation des personnes devant placer la chandelle

- Une formation est nécessaire à l'efficacité de la mesure. Selon le contexte, différentes personnes peuvent être responsables de placer la chandelle. Il est cependant toujours de la

responsabilité du cariste de déterminer si une chandelle doit être utilisée et si elle est effectivement utilisée.

- Si un gareur s'occupe de toutes les semi-remorques, il est préférable que celui-ci s'occupe de placer les chandelles. Si l'accès au quai est partagé entre un gareur et des camionneurs, l'établissement devrait décider qui du gareur ou du cariste doit positionner les chandelles.
- Si les camionneurs sont très familiers avec l'établissement, ils pourraient être responsables de placer la chandelle. Cette solution est cependant peu recommandable car l'établissement a généralement moins de contrôle sur les camionneurs.

## 6.4 Considérations procédurales

### 6.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure afin de déterminer si une chandelle doit être utilisée.
- b) Définir une procédure afin de déterminer si une ou deux chandelles sont requises.
- c) Définir une procédure pour le positionnement de la ou des chandelles si besoin est.
- d) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

### 6.4.2 Détermination de la nécessité d'utiliser une chandelle

La chandelle sert uniquement à contrer le basculement. Ce danger n'est cependant pas présent dans toutes les situations. Dans le but de sauver du temps et des opérations inutiles, il est possible, pour le cariste, de déterminer si les chandelles sont vraiment requises en analysant les éléments suivants : la présence du tracteur, la longueur de la semi-remorque, le poids du chariot et de la charge, l'inclinaison de la cour et la vitesse de circulation du chariot dans les semi-remorques. Le (tableau 1) schématise les situations où le danger est présent.

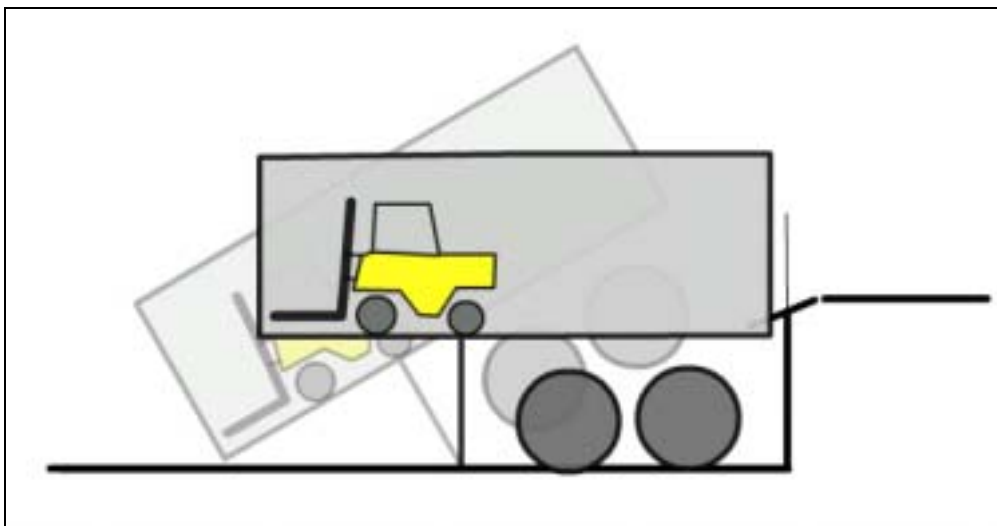
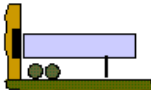
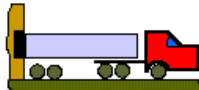


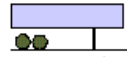
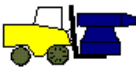

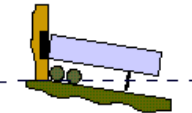
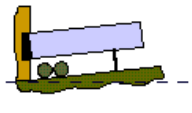
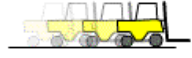



Figure 12: Situation à risque (semi-remorque courte)

Tableau 1  
Évaluation du risque de basculement

Évaluation du risque de basculement			
	Risque plus grand	Risque plus faible	Risque nul
Présence du tracteur			
Longueur de la remorque	 - de 42 pieds	 42 pieds ou +	 53 pieds
Masse du chariot et de la charge	 + de 18 700 lbs	 - de 18 700 lbs	
Inclinaison de la cour			
Vitesse de circulation	 Pas de course	 Vitesse de marche lente	

#### 6.4.3 Détermination de la nécessité d'utiliser deux chandelles

Lorsque la semi-remorque est en mauvais état, ses béquilles peuvent être plus sujettes à s'effondrer sous l'effort. Il peut alors se produire un basculement latéral de la semi-remorque et ce, malgré la présence d'une chandelle (figure 13). Il est alors recommandé d'installer deux chandelles au devant de la semi-remorque, ou d'utiliser une chandelle double (figure 14).

En allant placer la première chandelle, il est recommandé de faire une inspection rapide des béquilles de la semi-remorque. Si elles semblent solides alors une seule chandelle est nécessaire, sinon une deuxième chandelle pourrait être utile pour prévenir un basculement latéral (affaissement des béquilles).

Note : Il existe des doubles-chandelles disponibles sur le marché (voir la figure 14)

Il est évidemment important que la ou les chandelles soient placées avant le début des activités de transbordement.

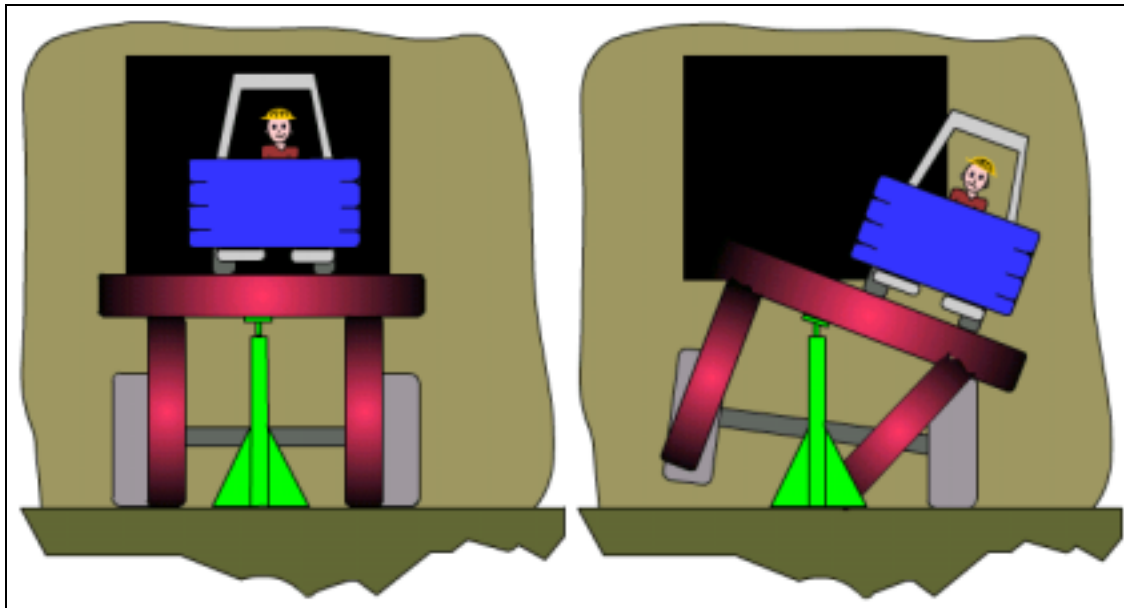


Figure 13: Si une béquille cède, la semi-remorque peut basculer latéralement malgré la présence d'une chandelle.

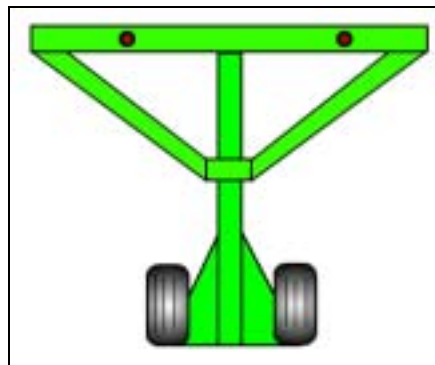


Figure 14: Une double chandelle ayant le même effet que deux chandelles

#### 6.4.4 Cariste responsable de placer la chandelle

- Le cariste doit déterminer s'il faut placer une chandelle, et si oui, il doit déterminer s'il est préférable d'en mettre deux<sup>13</sup>.
- Si une chandelle ou plus est jugée nécessaire alors le cariste doit la/les positionner.
- S'il y a co-activité (plusieurs caristes transbordant la même semi-remorque) alors tous les caristes doivent attendre d'être informés que le transbordement est sécuritaire avant que celui-ci ne débute.

<sup>13</sup> L'établissement peut également décider de mettre des chandelles systématiquement sous toutes les semi-remorques.

#### 6.4.5 Gareur responsable de placer la chandelle

- Le gareur doit déterminer s'il faut placer une chandelle, et si oui, il doit déterminer s'il est préférable d'en mettre deux.
- Si une ou deux chandelles doivent être positionnées alors le gareur doit les placer.
- Une fois l'opération terminée il informe le cariste que la situation est sécurisée et le transbordement peut débuter.
- Une fois l'autorisation du départ reçue et confirmée, le gareur peut retirer les chandelles et déplacer la semi-remorque.

#### 6.4.6 Camionneur responsable de placer la chandelle

- Le cariste doit déterminer s'il faut placer une chandelle, et si oui, il doit déterminer s'il est préférable d'en mettre deux. Il en informe le camionneur.
- Une fois les chandelles placées le camionneur en informe le cariste et celui-ci peut débuter le transbordement.
- Le camionneur peut retirer les chandelles seulement après avoir reçu la confirmation de son autorisation de départ.

#### 6.4.7 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les personnes concernées connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire, il doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.



## 7 LES DISPOSITIFS DE SIGNALISATION (INTÉRIEURS ET EXTÉRIEURS)

### 7.1 Description et objectif général

Les dispositifs de signalisation permettent de transmettre des informations aux caristes et aux camionneurs sur l'état de la situation du transbordement et, le cas échéant, sur l'état de certains dispositifs de retenue mécaniques. Ils sont généralement constitués d'indicateurs lumineux rouges et verts, mais peuvent également comporter d'autres couleurs ou, plus rarement, être d'une nature autre que lumineuse (système à drapeau par exemple).

L'objectif de la signalisation est de prévenir un départ inopiné en informant les différents intervenants de l'état du transbordement et en les avertissant d'une situation dangereuse.

Prix moyen : environ 200\$ par porte

### 7.2 Considérations physiques

#### 7.2.1 Objectifs spécifiques

- a) Disposer d'un système de signalisation qui informe correctement de la situation de transbordement.
- b) Disposer d'un système de signalisation qui détecte une situation dangereuse.
- c) Disposer d'un système de signalisation qui est facilement visible des caristes et des camionneurs ou gareurs.

#### 7.2.2 Indicateurs lumineux

##### 7.2.2.1 *Ampoules*

- Les ampoules doivent être d'une intensité adéquate, particulièrement pour les indicateurs extérieurs.
- Il est préférable d'avoir des indicateurs lumineux composés de deux ampoules ou de plusieurs LED plutôt qu'une seule ampoule qui peut parfois ne plus fonctionner sans que l'on s'en rende compte. Les systèmes équipés de dispositifs d'auto diagnostic qui informent le cariste lorsqu'une ampoule est brûlée sont également adéquats si le remplacement est effectué rapidement.

##### 7.2.2.2 *Code de couleur des indicateurs extérieurs*

- Le code de couleur devrait être simple (p. exemple : rouge = ne pas quitter, vert, autorisation de départ). Un code complexe avec lumières clignotantes et avec plusieurs combinaisons de couleurs peut porter à confusion.
- Si le code de couleur est plus complexe que rouge fixe et vert fixe, il est préférable de mettre une affiche bien en vue des camionneurs indiquant la signification des états de la signalisation. Par exemple, les cales à détection de positionnement et plaque de retenue pourraient avoir 4 états, soit le quai libre (lumière verte, déplacement du camion permis), le camion au quai (lumière jaune clignotante, il faut placer la cale), le transbordement en cours (lumière rouge, ne pas déplacer du camion) et le pont niveleur retiré (lumière verte clignotante, il faut retirer la cale).

### 7.2.2.3 Code de couleur des indicateurs intérieurs

- Le code de couleur des indicateurs intérieurs peut être un peu plus complexe que celui à l'extérieur puisqu'il est généralement possible de mieux former les caristes. Il peut refléter, par exemple, l'état d'un éventuel dispositif de retenue ou du pont niveleur, ainsi qu'un état de contournement.

### 7.2.3 Détection

#### 7.2.3.1 État du transbordement

- La signalisation doit refléter clairement l'état du transbordement (transbordement débuté, transbordement terminé, départ du camion permis). Pour cela, il est souhaitable que le dispositif de signalisation reflète l'état du pont niveleur.
- Si cela ne peut pas être réalisé automatiquement, un mode manuel doit être prévu.

#### 7.2.3.2 Danger

- Il est souhaitable que la signalisation puisse indiquer un danger imminent avec la détection d'une des situations suivantes:
  - La chute de la lèvre du pont niveleur;
  - L'avancement du camion (ou de la barre anti-encastrement);
  - Une pression excessive sur un dispositif de retenue de la barre anti-encastrement<sup>14</sup>;
  - Une pression excessive sur une cale<sup>15</sup>.

## 7.3 Considérations d'implantation

### 7.3.1 Objectifs spécifiques

- a) Former les caristes au code de signalisation et au fonctionnement du système.
- b) Informer les camionneurs sur le code de signalisation.
- c) Installer et positionner correctement les dispositifs de signalisation.

### 7.3.2 Positionnement des indicateurs extérieurs

- Les indicateurs doivent être installés à gauche du camion (le camionneur doit la voir dans son miroir gauche). Note : L'idéal serait que la signalisation soit placée directement devant le camion (drapeau<sup>16</sup> ou lumière). Cependant ceci n'est pas toujours possible.
- Si la lumière est directionnelle, elle devrait être orientée vers le miroir du tracteur.

---

<sup>14,15</sup> Cette pression excessive est exercée tout juste avant un départ inopiné, il est tout de même possible que le dispositif retienne le camion, mais les probabilités de départ inopiné sont néanmoins présentes.

<sup>16</sup> Le drapeau fait référence à une mesure de signalisation où deux drapeaux, un devant le tracteur, l'autre devant l'entrée de la semi-remorque se positionnent grâce à un système de poulies. I.e. lorsque le drapeau à l'intérieur de l'usine est relevé, celui devant le tracteur s'abaisse automatiquement et vice-versa.

### 7.3.3 Visibilité

- Un effort doit être fait pour que la lumière soit toujours visible. Si le soleil peut frapper directement dans les indicateurs lumineux alors leur contraste peut devenir très réduit. Des pare-soleil doivent alors être utilisés.

### 7.3.4 Panneaux de signalisation

- Lorsque le code de couleur est plus complexe que rouge fixe et vert fixe, est préférable d'installer des panneaux visibles par le camionneur (lorsqu'il est dans son camion) l'informant de la signification des lumières et des actions à prendre.
- Le ou les panneaux doivent être rédigés dans la ou les langues normalement comprises par les camionneurs qui se présentent au quai.

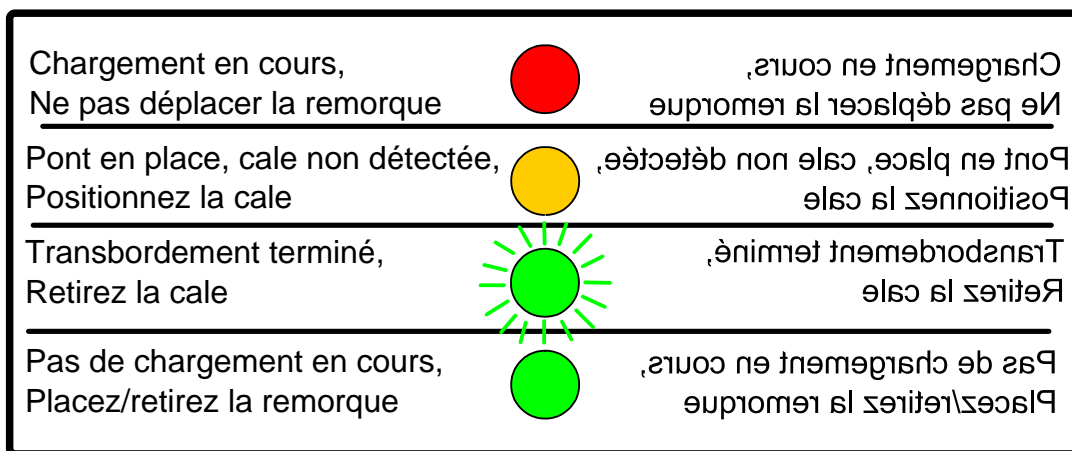


Figure 15: Exemple de panneau de signalisation

### 7.3.5 Formation

- La formation des caristes est essentielle à l'efficacité de la mesure. Le cariste doit connaître la signalisation et savoir comment réagir en fonction du message transmis par le système.

## 7.4 Considérations procédurales

### 7.4.1 Objectifs spécifiques

- Définir une procédure établissant les modes opératoires pour les systèmes manuels.
- Définir des mesures permettant d'assurer la fiabilité du système.
- S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

### 7.4.2 Changement d'état (signalisation manuelle seulement)

- Dans le cas d'une signalisation manuelle, le cariste doit changer la signalisation en mode transbordement (extérieur rouge, intérieur vert) dès qu'il installe le pont niveleur.
- Le cariste met la signalisation en mode «départ camion autorisé» après avoir retiré le pont niveleur.

#### 7.4.3 Maintenance

- Un programme de maintenance périodique doit être instauré pour vérifier l'état du système d'indicateurs lumineux. Dans le cas d'un système avec ampoules simples, la maintenance devrait être plus fréquente que pour des ampoules à LED. Quant au système de capteurs il devrait être testé périodiquement.

#### 7.4.4 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire elle doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 8 LES ALARMES SONORES

### 8.1 Description et objectif général

L'alarme sonore est un dispositif destiné à prévenir d'un danger en émettant un signal sonore. L'alarme dont il est question ici retentit lorsqu'une situation dangereuse et imminente a été détectée.

L'objectif de l'alarme sonore est d'avertir le camionneur et le cariste d'une situation dangereuse et imminente et d'arrêter les activités avant qu'un accident ne se produise.

Certains modèles de dispositifs possèdent un indicateur sonore qui retentit pour signaler l'état du dispositif et non pour signaler une situation dangereuse. Cette fonction n'est pas considérée comme une mesure de retenue.

### 8.2 Considérations physiques

#### 8.2.1 Objectifs spécifiques

- a) Disposer d'un système fiable capable de détecter les situations dangereuses.
- b) Disposer d'une alarme distincte ne pouvant être confondue avec une autre et pouvant être entendue par le cariste et le camionneur.

#### 8.2.2 Détection

- Le système de détection et son alarme associée doivent signaler une des situations dangereuses suivantes :
  - La chute de la lèvre du pont niveleur;
  - L'avancement du camion ou de la barre anti-encastrement au-delà d'une position sécuritaire (en fonction de la longueur de la lèvre du pont niveleur);
  - Une pression excessive sur un dispositif de retenue de la barre anti-encastrement;
  - Une pression excessive sur une cale;
  - Le retrait inopiné d'une cale ou d'une cale à détection de positionnement et plaque de retenue.

#### 8.2.3 Alarme

- L'alarme doit être d'une intensité assez forte pour être entendue par le cariste et le camionneur.
- L'alarme doit avoir une sonorité distincte des autres alarmes pouvant retentir dans l'usine.
- L'alarme doit avoir une tonalité signifiant clairement la présence d'un danger.

### 8.3 Considérations d'implantation

#### 8.3.1 Objectifs spécifiques

- a) Informer les caristes et les camionneurs de la signification de l'alarme et des mesures à prendre en cas d'alarme.

### 8.3.2 Formation des caristes

- Les caristes doivent être au fait de l'alarme, de ce qu'elle représente et de ce qu'ils doivent faire lorsqu'elle retentit.

### 8.3.3 Information des camionneurs

- Les camionneurs doivent savoir comment réagir s'ils entendent l'alarme.
- Une courte formation pour les gareurs ou les camionneurs familiers est souhaitable.
- Des affiches visibles par le camionneur doivent indiquer quoi faire si l'alarme retentit.

## **8.4 Considérations procédurales**

### 8.4.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer d'un système fiable et fonctionnel.
- b) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

### 8.4.2 Maintenance

- Une maintenance, incluant des tests de bon fonctionnement doit être effectuée périodiquement.

### 8.4.3 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire il doit les former ou les informer selon le cas. Entre autres, les intervenants doivent savoir interpréter correctement le signal d'alarme et prendre les actions adéquates.
- Une attention particulière doit être apportée aux nouveaux intervenants. Ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 9 LES PROCÉDURES DE RETENUE DES CLEFS

### 9.1 Description et objectif général

La procédure de retenue des clefs consiste à exiger du camionneur qu'il remette les clefs du camion à un responsable (cariste ou autre) qui les conservera jusqu'à la fin des activités de transbordement.

Cette mesure n'est évidemment applicable que lorsque le tracteur reste attelé à la semi-remorque ou qu'un camion-fourgon surélevé est utilisé.

L'objectif de cette mesure est de réduire les probabilités d'occurrence d'un départ inopiné en s'assurant que le camionneur ne puisse quitter le quai avec son camion.

### 9.2 Considérations physiques

#### 9.2.1 Objectifs spécifiques

a) Disposer d'un moyen matériel permettant de conserver les clefs.

#### 9.2.2 Moyen matériel pour la gestion des clefs

Un moyen matériel permettant de conserver les clefs hors de la portée des camionneurs durant toute la durée du transbordement doit être prévu. Par exemple, il peut s'agir d'un panneau avec crochets identifiés ou d'un crochet sur chaque porte de quai.

### 9.3 Considérations d'implantation

#### 9.3.1 Objectifs spécifiques

a) S'assurer que les intervenants concernés connaissent, comprennent et appliquent la procédure.

#### 9.3.2 Formation et information des personnes concernées

- Les intervenants doivent être formés ou informés de la procédure à l'aide d'affiche et/ou de documents écrits.

### 9.4 Considérations procédurales

#### 9.4.1 Objectifs spécifiques

- a) S'assurer que les clefs sont remises avant le début du transbordement.
- b) S'assurer que les clefs sont retournées à leur propriétaire seulement une fois que le transbordement est complété.
- c) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

#### 9.4.2 Prise des clefs

- Une fois le camion positionné, le camionneur remet ses clefs à la personne désignée (cariste ou coordonnateur). Cette dernière s'assure que le tracteur est effectivement attelé à la semi-remorque (dans le cas d'un camion semi-remorque) et place les clefs à l'endroit prévu par la procédure.

#### 9.4.3 Début du transbordement

- Une fois que les clefs ont été remises à la personne désignée, celle-ci peut autoriser le début des activités de transbordement. À tout moment, pendant le transbordement, cette personne doit pouvoir s'assurer que les clefs sont toujours à l'endroit prévu.

#### 9.4.4 Remise des clefs

- Une fois qu'elle s'est assurée que le transbordement est bel et bien complété, la personne désignée peut remettre les clefs au camionneur.

#### 9.4.5 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire il doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants. Ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.



## 10 LES PROCÉDURES DE RELATION ENTRE LE POIDS DU CHARIOT ET LA LONGUEUR DE LA SEMI-REMORQUE

### 10.1 Description et objectif général

La procédure basée sur la relation entre le poids du chariot et la longueur de la semi-remorque consiste à diminuer l'effet des paramètres qui augmentent le danger de basculement (lorsque ce danger est présent).

Cette mesure est toutefois nettement moins efficace que les procédures de tracteur attelé ou l'utilisation des chandelles de support.

L'objectif de cette procédure est de diminuer le danger de basculement lorsque la semi-remorque utilisée est courte et que les charges sont lourdes en utilisant un chariot plus léger et en réduisant le poids des charges transbordées.

### 10.2 Considérations d'implantation

#### 10.2.1 Objectifs spécifiques

a) Former toutes les personnes ayant un rôle à jouer dans la procédure.

#### 10.2.2 Formation

- Les gens ayant une fonction à jouer dans la procédure doivent être formés conformément à leurs tâches respectives.

### 10.3 Considérations procédurales

#### 10.3.1 Objectifs spécifiques

- a) Définir une procédure permettant aux caristes d'identifier les situations à risque.
- b) Définir une procédure permettant aux caristes de réduire le danger de basculement.
- c) S'assurer que les personnes concernées connaissent et appliquent la procédure.

#### 10.3.2 Évaluation du risque<sup>17</sup>

La procédure n'est utile que s'il y a une possibilité de basculement. Dans le but de gagner du temps il est possible de n'utiliser la procédure que lorsque le risque est présent,

1. Si un tracteur est attelé à la semi-remorque, le danger est éliminé et la chandelle est inutile
2. Si la semi-remorque mesure 48 pieds ou plus, le danger de basculement est faible si la masse du chariot qui circule dans la semi-remorque combinée à sa charge maximale est inférieure à 8 500 kg (18 700 lbs).
3. Si la semi-remorque est plus petite que 48 pieds alors le danger de basculement est important, surtout si la masse du chariot qui circule dans la semi-remorque combinée à sa charge maximale est égale ou supérieure à 8 500 kg (18 700 lbs).

- **Note importante:** Il y aura toujours un danger de basculement pour une semi-remorque de 32 pieds non attelée à son tracteur et ce, peu importe la masse du chariot utilisé. Les seul

---

<sup>17</sup> Le tableau1 de la page 35 peut également être utilisé, il est simplement décrit ici de façon textuelle.

moyens de réduire ce danger est d'utiliser la mesure «positionnement d'une chandelle» ou la mesure «tracteur attelé» ou d'éviter de dépasser le niveau des béquilles avec les roues avant du chariot-élévateur (cette dernière approche est non-recommandée).

#### 10.3.3 Réduction du risque

- Les mesures suivantes doivent être appliquées pour réduire le risque de basculement :
  - Utiliser un chariot moins lourd et réduire la charge qu'il transporte;
  - Réduire la vitesse du chariot élévateur (à la vitesse d'une marche lente d'un piéton);
  - Éviter de dépasser le niveau des béquilles dans la semi-remorque avec les roues avant du chariot-élévateur.

#### 10.3.4 Assurance de sécurité (si une méthode est appliquée)

- Si une semi-remorque a été jugée dangereuse et qu'un autre cariste pourrait être tenté d'y accéder (travail en co-activité), cette semi-remorque devra être clairement identifiée comme dangereuse. Cette identification devra être claire et facilement reconnaissable par les autres caristes (par exemple, en mettant un cône devant l'entrée de la semi-remorque).

#### 10.3.5 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures. Pour ce faire il doit les former ou les informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 11 LES PROCÉDURES DE COMMUNICATION

### 11.1 Description et objectif général

Une procédure de communication vise à formaliser la façon de communiquer le signal du départ au camionneur. L'objectif de cette procédure est donc d'éviter un départ inopiné qui serait causé par une erreur de communication.

La procédure de communication doit posséder les caractéristiques suivantes :

- La procédure doit être écrite et lue par le ou les caristes
- La procédure doit être disponible en tout temps pour les caristes
- Les caristes doivent savoir où elle se trouve et connaître son contenu

### 11.2 Considérations physiques

#### 11.2.1 Objectifs spécifiques

a) Disposer des outils de communication nécessaires à la mise en œuvre de la procédure.

#### 11.2.2 Affiche et documents informant de la procédure.

- La procédure devrait être clairement définie dans un document écrit qui sera remis à toutes les personnes concernées : camionneurs, caristes, coordonnateurs, superviseurs, etc.
- Les aspects les plus importants de la procédure doivent également être résumés dans une ou des affiches placées aux endroits stratégiques.

### 11.3 Considérations d'implantation

#### 11.3.1 Objectifs spécifiques

- a) Élaborer une procédure en fonction du contexte du quai.
- b) Former les gens concernés.
- c) S'assurer de la connaissance et de l'application de la procédure par les gens concernés.

#### 11.3.2 Élaboration et mise en œuvre de la procédure

- Idéalement, cette procédure devrait s'inscrire dans un protocole de sécurité établi entre l'établissement et les transporteurs et découler d'une évaluation des risques spécifiques au quai et tenir compte des contraintes de mise en œuvre.
- Les procédures devraient être disponibles sous forme de documents écrits, dans les principales langues utilisées par les camionneurs et être faciles à comprendre (les illustrations sont à privilégier).
- Les modalités de diffusion (y compris pour les mises à jour) devraient être prévues et respectées.
- Tout camionneur se présentant au quai devrait avoir une copie des procédures, en prendre connaissance, s'assurer de bien les comprendre et, si nécessaire obtenir des éclaircissements de la part des responsables.
- Les principaux éléments des procédures (surtout ceux s'adressant aux camionneurs) doivent être affichés aux endroits stratégiques.
- Les procédures devraient prévoir les cas « d'exception » (incidents de toutes sortes)

- Toutes les personnes susceptibles de travailler sur ou à proximité d'un quai de transbordement ainsi que celles susceptibles de communiquer des informations aux camionneurs devraient recevoir une séance d'information et de sensibilisation aux dangers et aux moyens de prévention ainsi qu'aux modalités de communication en vigueur dans l'établissement.
- Les responsables du respect des procédures doivent être clairement identifiés.

#### 11.3.3 Canaux de communication

- Les responsabilités et modalités de communication doivent être clairement définies, notamment :
  - À qui le camionneur se rapporte et indique que le camion est prêt pour le chargement.
  - De qui le camionneur doit recevoir l'autorisation de départ.
  - De qui le cariste doit recevoir le O.K. pour commencer le transbordement.
  - À qui le cariste indique que le transbordement est terminé.
  - Comment les autres caristes sont informés que le signal de départ a été donné.

### 11.4 **Considérations procédurales**

#### 11.4.1 Objectifs spécifiques

- a) Que les activités reliées au transbordement ne débutent qu'une fois le camion définitivement positionné au quai.
- b) Qu'à la fin du transbordement le camionneur reçoive une autorisation verbale ou écrite (signal ou O.K. de départ) claire, sans possibilité de confusion aucune, et ce seulement lorsque les activités sont définitivement terminées et que tous les caristes concernés ont été informés.
- c) Que le camionneur ne puisse confondre le quai pour lequel il a reçu une autorisation de départ.
- d) Que le camionneur ne démarre pas tant qu'il n'a pas reçu une autorisation de départ.
- e) Lorsqu'il y a présence de signalisation ou de dispositifs de retenue et que leur état n'est pas conforme à l'autorisation de transborder ou de quitter (pour le camionneur), que les activités cessent immédiatement et que des vérifications soient entreprises.
- f) Que, sous aucune considération, les caristes sachant qu'un camionneur a reçu une autorisation de départ ne pénètrent dans cette semi-remorque (donc pas de O.K. différé).

#### 11.4.2 Positionnement de la semi-remorque

- L'objectif ici est de s'assurer que les activités de transbordement ne débutent qu'une fois le camion définitivement positionné et sécurisée par un dispositif de retenue (si requis).
- Lorsque le camionneur a terminé de positionner son camion, il doit en informer le responsable du transbordement<sup>18</sup> en spécifiant clairement le numéro de quai ou de porte.
- Le responsable du transbordement s'assure que toutes les mesures de retenue prévues ont été mises en place par le camionneur.
- Le responsable du transbordement informe le cariste responsable et éventuellement les autres caristes concernés qu'ils peuvent débuter les opérations.

---

<sup>18</sup> Dans bien des cas, ce responsable sera le cariste lui-même.

#### 11.4.3 Début du transbordement

- Le cariste responsable s'assure que les mesures de retenue prévues dans la procédure sont bien en place (dispositif, signalisation, etc.).
- Le cariste informe le responsable de toutes défaillances et s'assure que les mesures de contournement sont mises en place si elles doivent l'être.

#### 11.4.4 Activités de transbordement

- Durant le transbordement, le ou les caristes doivent s'assurer en continue de la sécurité des activités en vérifiant l'état de la signalisation, lorsque présente.
- Dès que la signalisation ou tout autre indicateur change d'état, le ou les caristes doivent interrompre les activités et faire les vérifications qui s'imposent.

#### 11.4.5 Fin du transbordement

- À la fin du transbordement, le cariste responsable modifie l'état des mesures de retenue, informe les autres caristes susceptibles de pénétrer dans la semi-remorque que l'autorisation de départ est donnée et informe le responsable du transbordement qu'il peut donner cette autorisation au camionneur.
- Le responsable du transbordement donne l'autorisation de départ au camionneur en indiquant clairement le numéro du quai (éventuellement par écrit, sur le bordereau de chargement par exemple).
- Le responsable du transbordement rappelle au camionneur de prendre toutes les actions qui sont de sa responsabilité (enlever une cale par exemple).
- Le camionneur s'assure que l'état des mesures de retenue en place confirme l'autorisation de départ (la signalisation est bien au vert, le dispositif de retenue de la barre anti-encastrement a été enlevé, par exemple).

#### 11.4.6 Connaissance et application des procédures

- L'établissement doit s'assurer que les intervenants connaissent et respectent les procédures, pour ce faire elle doit les former ou informer selon le cas.
- Une attention particulière devra être apportée aux nouveaux intervenants, ceux-ci doivent être formés ou informés dès leur arrivée.

## 12 DÉFINITIONS

### **Camions**

Dans ce document le terme camion est utilisé pour désigner à la fois l'ensemble camion semi-remorque et le camion-fourgon surélevé.

### **Semi-remorques**

Remorque routière dont la partie antérieure sans roues est dotée d'une contre-sellette comportant un pivot d'attelage et de béquilles qui servent de point d'appui lorsque le véhicule est dételé.

### **Camion-fourgon surélevé**

Véhicule-fourgon surélevé, avec ou sans marchepied, s'ouvrant par l'arrière à l'aide d'une ou deux portes et offrant un accès intérieur debout. Souvent appelé fautivement «camion boîte» ou «van».

### **Crochet**

Dans ce document le terme crochet fait référence à la pièce qui entre en contact avec la barre anti-encastrement de la semi-remorque et qui essaye de retenir cette barre accrochée.

### **Barre anti-encastrement**

Barre se retrouvant à l'arrière des semi-remorques et ayant pour but principal de prévenir l'engouffrement d'une voiture sous la semi-remorque lors d'un accident. Aussi appelée «barre ICC», «RIG» *Rear Impact Guard* ou «*Bumper*».

### **Tracteur**

La partie motrice de l'ensemble camion semi-remorque, dont le but est de déplacer les semi-remorques.

### **Pied du quai**

Le pied du quai désigne une zone à l'extérieur (en bas) du quai et qui s'étend sur quelques mètres. C'est la zone où sont généralement placées les cales.