



Garde-corps pour toits plats: un exercice collectif de valorisation

Yohann Aubé, André Lan et François Ouellet

Petite mise en contexte

- Constat des inspecteurs de la CSST: prolifération du nombre de modèles de garde-corps sans connaissance probante de leur efficacité (conformité au code)
- Préoccupation également pour l'ASP-Construction
- En 2006, l'Association des maîtres couvreurs du Québec (AMCQ), via GESTESS, sollicite l'IRSST pour l'aider à améliorer la prévention des chutes de hauteur sur les toits plats

- Selon les statistiques de la CSST, entre 2009 et 2013, 55 travailleurs ont perdu la vie à la suite d'une chute à un niveau inférieur



■ Statistiques de la CSST sur les accidents du travail, entre 2002 et 2011, chez l'ensemble des entrepreneurs en toiture au Québec

Analyse détaillée			
Période : 2002-2011 + Ouvrir tout - Fermer tout			
Genre -			
	Total des jours d'absence	Nombre de lésions avec absence	Moyenne de jours d'absence
Chute à un niveau inférieur	134 257	308	436
Effort excessif	35 672	132	270
Réaction du corps	19 578	148	132
Frappé par un objet	16 353	143	114
Réaction du corps ou effort, non précisés	15 343	32	479
Chute au même niveau	12 069	58	208
Heurter un objet	9 246	68	136
Mouvement répétitif	8 448	25	338
Contact avec des températures extrêmes	7 347	51	144
Frottement ou abrasion par friction ou pression	7 165	64	112
Autres	18 356	102	180
Total	283 833	1 131	251



Une recherche en cours

- André Lan et ses collaborateurs proposent une activité de recherche visant à tester différents modèles de garde-corps
- Les travaux débutent en 2007 pour se terminer en 2009

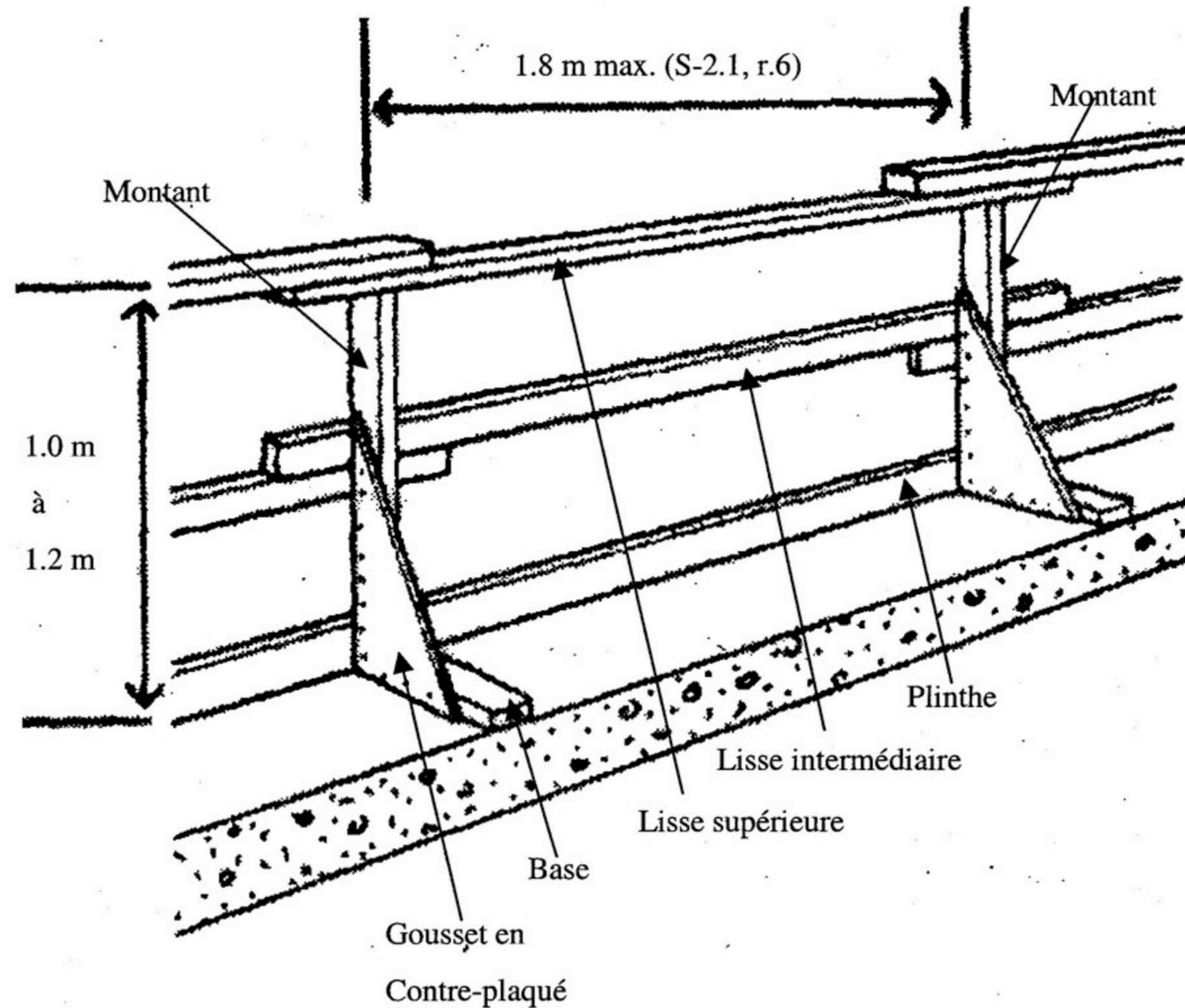
Une collaboration essentielle

- Nouveau constat: trop de modèles pour les tester tous
- Besoin de travailler de concert avec l'AMCQ pour dresser la liste des modèles les plus utilisés par l'industrie - Liste confirmée par la CSST
- Trois modèles sont ainsi identifiés: Alcor, J.P. Lemieux et Innovation Malenfant inc.
- Les fabricants collaborent à l'étude en rendant disponibles leurs équipements

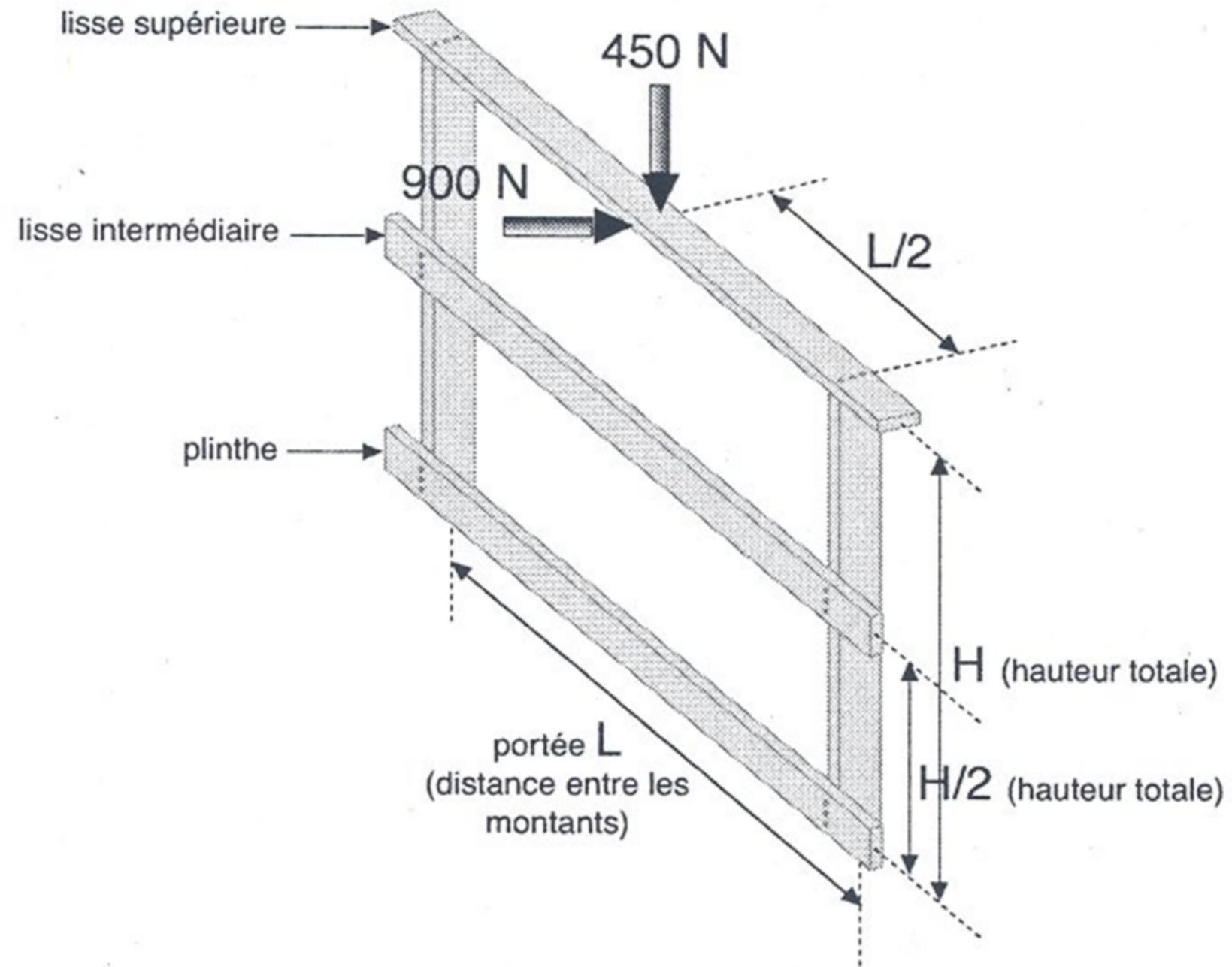
Les travaux en laboratoire

- Le principal objectif de l'étude est donc de valider la conformité des garde-corps aux exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r.4)
- Des tests statiques et dynamiques (non exigés par le code) ont été réalisés
- Un toit plat avec un parapet *sandwich* grandeur nature reconstitué en laboratoire à Polytechnique

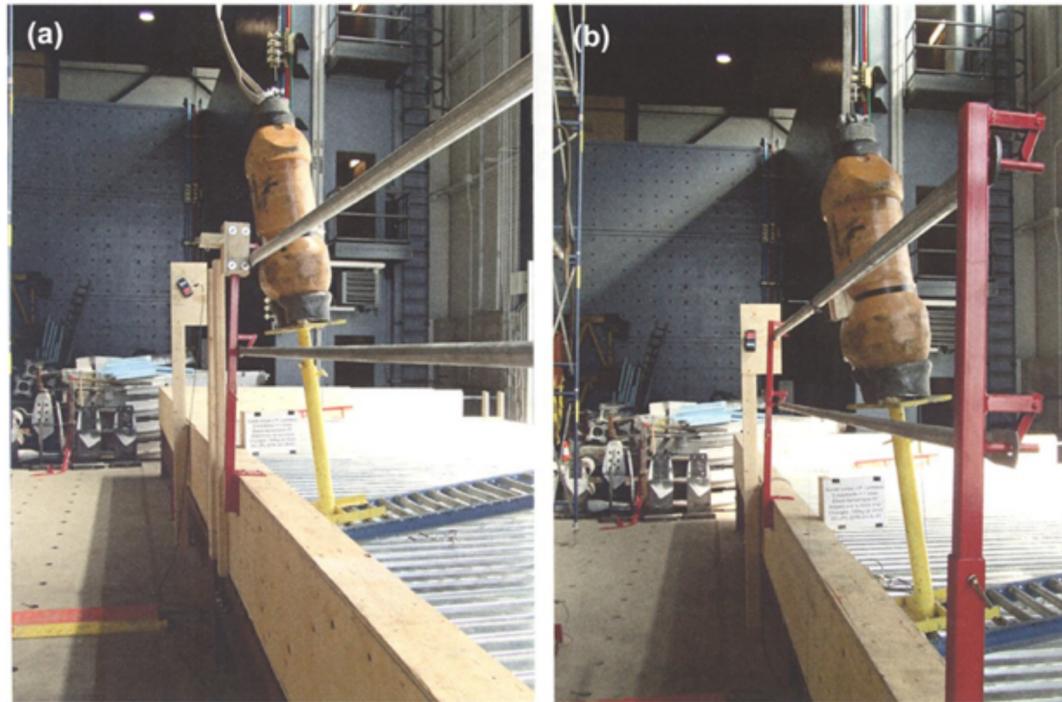
Structure d'un garde-corps



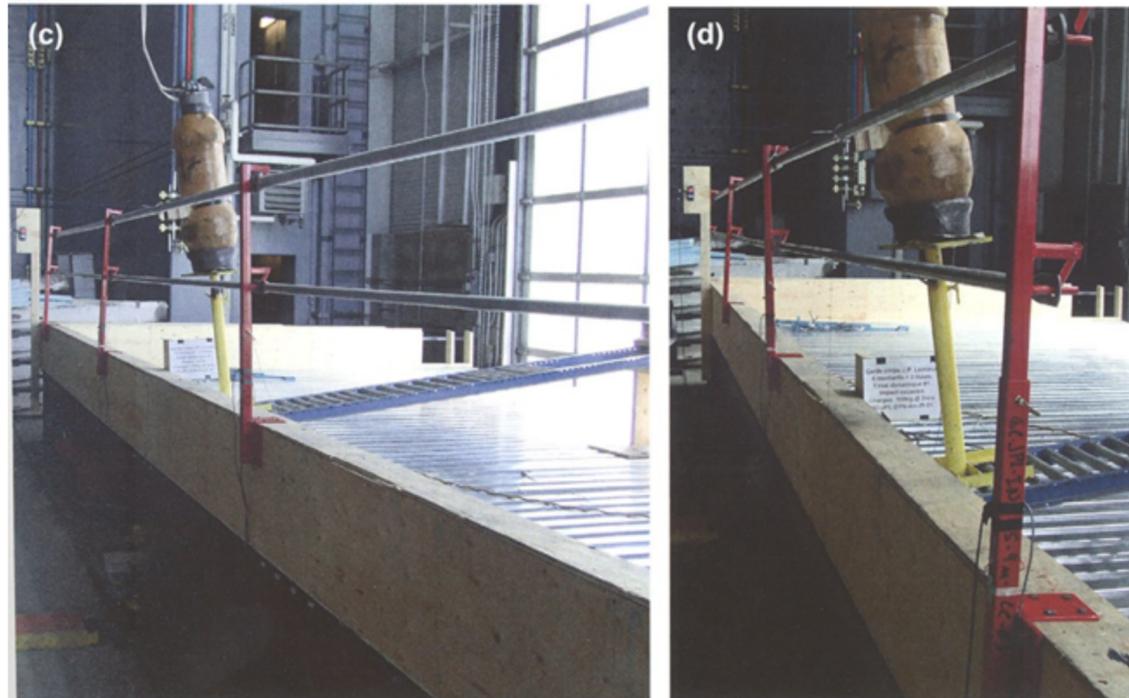
Exigences de résistance de S-2.1, r.4



Essai dynamique



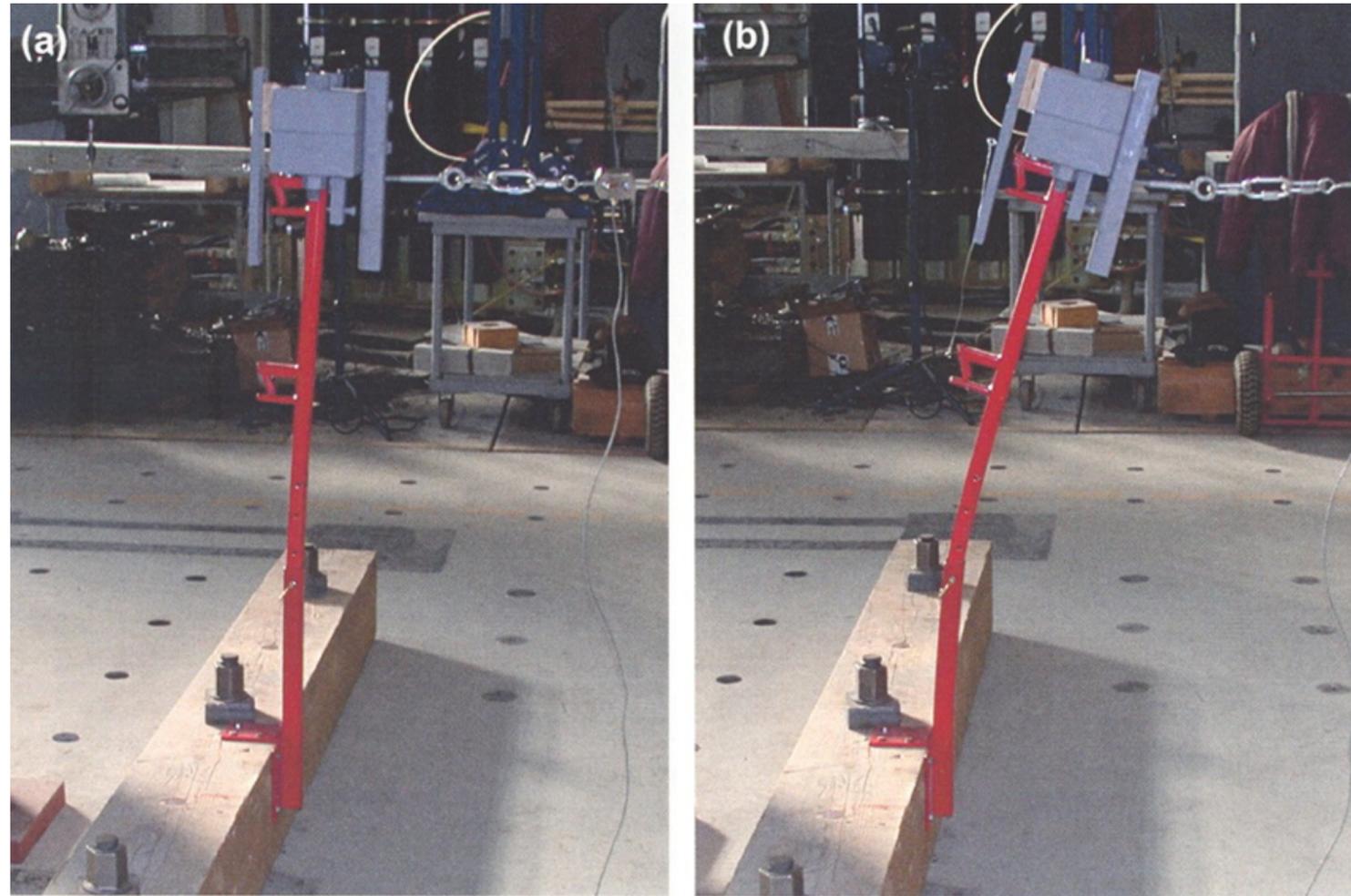
Torse de bois de 100 kg frappe la lisse supérieure à 2 mètres/seconde



Quelques résultats et retombées

- Au niveau des tests statiques, les montants de deux modèles ont plastifié avant les 900 N exigés par S-2.1, r.4.
- Après recommandations, les fabricants ont modifié leurs équipements, notamment au niveau des profilés (montants et lisse supérieure)
- Retombée directe des travaux pour l'amélioration de la sécurité

Essai statique - Plastification du montant



(a) 450 N Verticale et 900 N Horizontale

(b) 450 N Verticale et 1840 N Horizontale

Quelques résultats (suites)

- Autre particularité du projet, la résistance des structures d'accueil des garde-corps
- Grande préoccupation de l'ASP-Construction
- Après vérification, les tests sont faits sur des parapets en *sandwich*, puisqu'ils sont les plus utilisés
- Les trois modèles réussissent les tests

Nouvelle collaboration

- Prochaine étape: rendre disponibles ces connaissances aux utilisateurs eux-mêmes
- Réalisation d'une activité de valorisation en collaboration avec l'ASP-Construction
- Intérêt complémentaire: faire connaître les résultats et développer une fiche technique pour la formation et la prévention sur les chantiers

Des intérêts communs (suite)

- Le choix d'une fiche papier est basé sur le type de clientèle et le « mode de transmission de l'information »
- La diffusion:
 - La fiche est un outil pédagogique utilisé dans le cours « Prévention contre les chutes » avec plusieurs autres fiches de prévention
 - Elle est également disponible en format PDF sur les sites de l'ASP et de l'IRSST
 - Article dans la revue *Prévention au travail*

Le résultat !



Formation des travailleurs à l'AMCQ

Depuis 2008:

- 8 362 participants aux différentes formations offertes par l'AMCQ
- 4 119 travailleurs des entreprises membres de l'AMCQ ont reçu de la formation en santé et sécurité du travail

Utilisation de la fiche de prévention

Système d'ancrage de garde-corps sur des toits plats

■ Mise à jour des programmes de prévention

Fiche préventive (1 de 2)

GARDE-CORPS

◆ Risques / CHUTE

Mesures préventives

- ✓ Un garde-corps doit être placé en bordure du vide, sur les côtés d'un plancher, d'un toit, d'une plate-forme, d'un échafaudage, d'un escalier ou d'une rampe, autour d'une excavation ou de tout endroit en général d'où un travailleur risque de tomber :
 - dans l'eau ;
 - d'une hauteur de 1,2 mètre ou plus lorsqu'il utilise une brouette ou un véhicule ;
 - d'une hauteur de plus de 5 mètres à partir du pourtour d'un toit et de 3 mètres dans les autres cas.
- ✓ Tout garde-corps incorporé à un bâtiment, à l'exception de celui dont est muni un équipement, doit être conforme au Code national du bâtiment tel qu'il se lit au moment de son installation.
- ✓ Un garde-corps doit être conçu, construit et installé pour résister à :
 - une force horizontale concentrée de 900 newtons (200 lbs) appliquée en un point quelconque de la lisse supérieure ;
 - une force verticale concentrée de 450 newtons (100 lbs) appliquée en un point quelconque de la lisse supérieure.
- ✓ Un garde-corps en câble d'acier doit être maintenu rigide à l'aide d'un tendeur à vis et doit être constitué :
 - d'un câble d'acier d'au moins 10 millimètres de diamètre pour la main courante et la traverse intermédiaire ;
 - de montants espacés d'au plus 3 mètres ;
 - d'une plinthe d'au moins 90 millimètres de hauteur et fixée solidement à l'intérieur des montants.
- ✓ Un garde-corps métallique doit répondre aux exigences égales ou supérieures à celles des garde-corps en bois.

Utilisation des serre-câbles

Toujours placer la section en U sur le brin mort (le brin le plus court)

1^{re} étape Placer le 1^{er} serre-câble près du brin le plus court.

2^e étape Placer le 2^e serre-câble près de la boucle.

3^e étape Placer les autres serre-câbles au milieu et à égale distance.

4^e étape Serrer chacun des écrous au couple (niveau de tension) recommandé par le fabricant. Ne jamais serrer à fond. (Vérifier la tension après la première utilisation (1 à 2 heures) et vérifier périodiquement par la suite.)

Note :
L'installation de serre-câbles permet d'utiliser un câble à 90 % de sa capacité.
Pour les levages, utiliser des élingues manufacturées. Ne pas utiliser des élingues fabriquées à l'aide de serre-câbles.

Source : Induction de l'acier Inc. Catalogue Câbles et Accessoires, P. 103

Référence : C.S. art. 2.9.2 et 3.8.1 à 3.8.5

Fiche préventive (2 de 2)

GARDE-CORPS

- ✓ Un garde-corps en bois doit être constitué :
 - d'une hauteur qui varie entre 1 mètre (39 pouces) et 1,2 mètre (48 pouces) ;
 - d'une lisse supérieure d'une épaisseur minimale de 40 mm (1½ po) sur une largeur de 90 mm (3½ po) appuyée sur des montants de même dimension espacés d'au plus 1,8 mètre (6 pi) placés de telle façon que la largeur de 90 mm (3½ po) du montant soit l'axe de la largeur de la lisse supérieure ;
 - d'une traverse intermédiaire d'au moins 75 mm (3 po) de large à mi-hauteur et fixée solidement à l'intérieur des montants ;
 - d'une plinthe d'au moins 90 mm (3½ po) de hauteur et fixée solidement à l'intérieur des montants.
- ✓ Installation des garde-corps
 - Lorsque les garde-corps sont installés ou enlevés, les travaux doivent être effectués avec une protection individuelle contre les chutes de hauteur (harnais, câble d'assujettissement et ancrage).
 - Inspecter régulièrement les poteaux de garde-corps ainsi que les lisses métalliques afin de s'assurer qu'ils sont en bon état.
 - Positionner les poteaux en bordure du toit en s'assurant que la base et les trous de fixation repose sur les éléments structuraux du bâtiment tel que parapets, solives, fermes de toit, etc.
 - Le cas échéant, assurez-vous qu'une vis avec écrou soit correctement installé à la base du poteau dans l'ouverture prévue à cet effet afin d'empêcher le poteau de se séparer en deux (2).
 - Positionner les poteaux de manière à ce que les loquets de sécurités ou les ouvertures soient orientés vers l'intérieur de la zone de travail afin d'assurer une meilleure solidité.
 - Fixer solidement le poteau du garde-corps à sa base en utilisant au minimum des vis de ¼ de pouce de diamètre par 2 ½ pouce de long de grade 12-14 (ne pas utiliser de clous) ou tout autre ancrage pouvant assurer la résistance à la norme. Assurez vous de positionner des vis dans chacun des trous présents à la base du poteau.
 - Fixer les lisses métalliques à chaque poteau en s'assurant que les loquets de sécurité se referment sur la lisse.
 - Une fois l'installation terminée, assurez vous que les garde-corps résistent à la norme en vigueur soit : 900 newtons (200 lbs) en pression horizontale et 450 newtons (100 lbs) en pression verticale appliqué à n'importe quel point des lisses.

lisse supérieure
Résistance 100 lbs
Résistance 200 lbs
lisse intermédiaire
plinthe
H (39 à 48 pouces)
H/2 (20 à 24 pouces)

Référence : C.S. art. 2.9.2 et 3.8.1 à 3.8.5 et RSST art.12 et 13

■ Pauses Santé Sécurité et mécanisme d'observation de sécurité



Des petits

- Nouvelles activités de recherche sur le thème des chutes de hauteur avec la collaboration des partenaires:

« *Évaluation d'un système de corde d'assurance horizontale et ancrages utilisés lors de la pose de toitures résidentielles* »

« *Mise à jour du Guide technique de conception des cordes d'assurance horizontales* »