



ICTAB 20M-2017:

Norme pour le revêtement en tôle d'acier pour les applications industrielles, commerciales et institutionnelles.

Copyright © janvier 2017 Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire sous n'importe quelle forme cette publication, en entier ou en partie, sans la permission écrite de l'éditeur.

PRÉFACE

L'un des objectifs de l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment est de mettre au point et de maintenir des normes de sécurité et d'exécution dans les règles de l'art. La présente norme a pour but d'aider les rédacteurs des cahiers des charges, les concepteurs, les acheteurs, les fabricants et les monteurs de tôle d'acier de revêtement en leur fournissant des renseignements auxquels ils peuvent se reporter au besoin. Cette norme remplace l'édition précédente, datée de novembre 2015.

Les stipulations techniques ci-incluses sont conformes aux principes de l'ingénierie auxquels vient s'ajouter l'expérience. Elles comprennent les exigences minimales recommandées quant à la catégorie d'acier, l'épaisseur, les désignations de revêtements, les charges et les flèches, de même que la conception, la fabrication et le montage en général. Bien que les informations contenues dans la présente soient techniquement correctes et conformes aux pratiques reconnues au moment de la publication, il n'en est pas moins nécessaire de vérifier leur applicabilité dans chaque cas particulier. L'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment et ses membres n'assument aucune responsabilité quant à la pertinence des informations contenues dans la présente pour chaque application, qu'elle soit générale ou particulière.

BIBLIOGRAPHIE

La présente fait référence aux publications suivantes :

American Society for Testing and Materials (ASTM)	
A653/A653M	<i>Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process</i>
A792/A792M	<i>Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process</i>
Association canadienne de normalisation (ACNOR)	
CAN/CSA-S136	<i>Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid</i>
Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment (ICTAB)	
10M	<i>Norme pour les tabliers de toit en acier</i>
21M	<i>Norme pour le bardage en acier de bâtiments de ferme</i>
23M	<i>Norme pour le bardage en acier résidentiel</i>
S8	<i>Norme de qualité et de rendement pour la tôle d'acier préfini pour l'usage dans la construction</i>
Conseil national de recherches Canada	
<i>Code national du bâtiment du Canada (CNBC)</i>	

1. DOMAINE D'APPLICATION

- 1.1 La présente norme concerne la conception, la fabrication et le montage des revêtements de tôle d'acier les applications industrielles, commerciales et institutionnelles. Le revêtement est formé d'une tôle de carbone ou d'un alliage léger, enduit de zinc ou d'un alliage aluminium-zinc 55 % par le procédé d'immersion à chaud et peint sur bobine (préfini) par application de peinture organique.
- 1.2 La présente norme concerne le revêtement de tôle d'acier utilisé pour les bâtiments ayant un faible taux d'humidité à l'intérieur et indique les fermetures, joints, composés à calfeutrage, solins et pièces de fixation permettant d'obtenir une installation étanche conforme aux plans et aux spécifications de l'ouvrage.

2. EXCLUSIONS

- 2.1 La présente norme ne concerne pas le revêtement de tôle d'acier utilisé principalement en maisons et petits bâtiments, décrit dans la Norme 23M de l'ICTAB (*Norme pour le bardage en acier résidentiel*) où l'épaisseur de la tôle est plus petite que le minimum spécifié à la Section 5.
- 2.2 La présente norme ne s'applique pas aux tabliers de toit lorsque des matériaux doivent être installés sur le tablier tel que décrit dans la Norme 10M de l'ICTAB (*Norme pour les tabliers de toit en acier*).
- 2.3 La présente norme ne s'applique pas dans le cas de revêtements utilisés pour les bâtiments de ferme tel que décrit dans la Norme 21M de l'ICTAB (*Norme pour le bardage en acier de bâtiments de ferme*).
- 2.4 La présente norme ne s'applique pas aux articles qui ne font pas partie du domaine habituel du fabricant ou du monteur de revêtement en tôle d'acier; c'est-à-dire, mais sans s'y limiter :
 - a) les chevrons, pannes, supports muraux et supports de toits en acier de charpente ;
 - b) les cornières d'assise et leur calfeutrage ;

- c) les portes, châssis et persiennes, y compris leur encadrement ou renfort, et tout autre type d'ouverture ;
- d) systèmes photovoltaïques montés sur le mur ou sur le toit ;
- e) la peinture sur le chantier ; et,
- f) les solins d'inclinaison ou de parapet, et tous les autres solins intéressant les autres corps de métier.

Nota : La tôle d'acier préfinie servant aux solins exposés, bordures de toit, etc., peut en général être fournie aux autres corps de métier, après accord avec le fabricant du revêtement. Ceci est recommandé lorsque l'esthétique du bâtiment l'impose.

3. GÉNÉRALITÉS

- 3.1 La présente norme s'applique lorsque les stipulations des codes du bâtiment et les plans et devis des architectes et ingénieurs sont imprécis ou incomplets. En cas de conflit entre les stipulations de la présente norme et toute autre disposition légale, cette dernière primera et la présente ne fera que la compléter si nécessaire.
- 3.2 À moins d'indication contraire, lorsqu'on fait référence à d'autres publications, il est tenu pour acquis qu'il s'agit de la dernière édition ou d'une révision approuvée par l'organisme responsable de ces publications.
- 3.3 Dans le cas où les détails ne sont pas clairement définis dans les plans et devis de l'acheteur, le fabricant doit fournir tous les matériaux requis en accord avec les normes et spécifications de l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment (ICTAB).
- 3.4 Des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires pour les applications particulières :
 - a) revêtement utilisé pour les toits à pente douce;
 - b) revêtement utilisé pour les toits à joints scellés;
 - c) revêtement qui doit résister à l'effet diaphragme;
 - d) revêtement qui doit être soumis à un chargement autre que celui spécifié à la Section 9;
 - e) revêtement soumis à des conditions particulièrement corrosives; ou
 - f) toute autre condition particulière.

4. DÉFINITIONS

- 4.1 Par **acheteur**, on désigne la personne, firme ou compagnie qui traite avec le fabricant ou le monteur pour la fourniture et l'installation de revêtement en tôle d'acier.

- 4.2 Par **revêtement**, on désigne les composants d'un bâtiment qui sont exposés aux intempéries et servant à protéger contre le vent, l'eau et l'humidité.
- 4.3 Par **épaisseur nominale**, on désigne l'épaisseur de l'acier de base utilisée dans le calcul des propriétés des profilés pour établir leur capacité de résistance au chargement. L'**épaisseur minimale** ne doit pas être inférieure à 95 % de l'épaisseur nominale permise dans la norme CAN/CSA-S136.
- 4.4 Par **monteur**, on désigne le monteur de revêtement en tôle d'acier et qui peut être également le fabricant.
- 4.5 Par **fabricant**, on désigne le fabricant d'un de revêtement en tôle d'acier.
- 4.6 Par **préfini**, on désigne le matériau sous forme de bobines peint ou laminé à l'usine avant d'être livré à un fabricant.
- 4.7 Par **toit**, on désigne toute surface inclinée à moins de 70 degrés de l'horizontale.
- 4.8 Par **revêtement en tôle d'acier**, on désigne les éléments en tôle d'acier qui composent la surface extérieure exposée d'un mur ou d'un toit d'un bâtiment.
- 4.9 Par **portée**, on désigne la moindre de :
 - a) la distance entre les axes des supports, ou
 - b) la distance nette entre les axes des éléments d'appui de charpente, à laquelle on ajoute l'épaisseur du profilé.
- 4.10 Par **mur**, on désigne une surface à 30 degrés ou moins de la verticale.

5. EXIGENCES POUR LA TÔLE D'ACIER: REVÊTEMENT ET SOLINS

- 5.1 **Matériaux**
 - 5.1.1 La tôle d'acier zinguée doit être conforme à la norme A653/A653M de l'ASTM, *Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process*, catégorie minimale 230, désignation minimale Z275 du revêtement de zinc. L'épaisseur de l'acier de base doit être d'au moins 0,46 mm.
 - 5.1.2 La tôle d'acier enduite d'un alliage d'aluminium-zinc 55 % doit être conforme à la norme A792/A792M de l'ASTM, *Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process*, catégorie minimale

230, désignation minimale AZM150 du revêtement en alliage d'aluminium-zinc 55 %. L'épaisseur de l'acier de base doit être d'au moins 0,46 mm.

5.1.3 La tôle d'acier préfinie, en plus d'être conforme aux exigences des articles 5.1.1 et 5.1.2, selon le cas, doit être revêtue sous forme de bobine avec des peintures d'une durabilité éprouvée conforme aux exigences de rendement de la norme S8 de l'ICTAB, intitulée *Norme de qualité et de rendement pour la tôle d'acier préfini pour l'usage dans la construction*.

5.1.4 Les attaches servant à fixer le revêtement sur la charpente ou sur toute autre pièce de support, à fixer les solins au revêtement et à assembler les éléments de revêtement doivent être conformes aux normes du fabricant.

Nota : La face intérieure du matériau préfini est normalement recouverte d'une légère couche de peinture dont la couleur peut différer de celle que présente l'extérieur. Il faut en tenir compte quand on pose une seule feuille, sans isolation, car la face intérieure est alors apparente. Si l'on désire que les deux couleurs correspondent, il faut l'indiquer; le fabricant doit alors faire en sorte de couvrir l'intérieur de la couleur adéquate.

5.2 Épaisseur minimale

5.2.1 L'épaisseur minimale de l'acier de base des tôles d'acier utilisées pour les revêtements et solins doit être d'au moins 0,46 mm, mais ne doit pas être inférieure à 95 % de l'épaisseur nominale spécifiée permise dans la norme CAN/CSA-S136.

Nota : Dans les cas où le devis des matériaux prévoit une tolérance moindre, cette limite plus restrictive s'applique.

6. FABRICATION

6.1 Généralités

6.1.1 La fabrication du revêtement doit être conforme aux exigences applicables de la norme CAN/CSA-S136. Toutes les mesures doivent être prises pour protéger les surfaces exposées de même que les éléments dont dépend l'apparence du matériau.

6.2 Tolérances

6.2.1 Après la fabrication, l'épaisseur du revêtement en tôle d'acier ne doit pas être plus de 1 mm en deçà de l'épaisseur prévue.

6.2.2 Après la fabrication, la largeur effective du revêtement en tôle d'acier ne doit pas dépasser la largeur nominale de plus de 10 mm par mètre.

7. MATÉRIAUX SECONDAIRES

7.1 Généralités

7.1.1 Tous les matériaux secondaires utilisés dans les murs ou toitures revêtus de tôle d'acier doivent être de nature, type et forme compatibles afin d'éviter d'affecter l'intégrité ou, dans le cas de surfaces exposées, l'aspect esthétique du revêtement en tôle d'acier. Ces matériaux peuvent comprendre, sans s'y limiter, les pare-air, les barrières empêchant la convection, les pare-vapeur, l'isolant, le panneau intérieur en acier, les entremises sous-jacentes, les pannes et montants.

7.2 Peinture des tabliers de toit en acier au site de construction

7.2.1 La tôle d'acier revêtue d'un enduit métallique, qui est fournie sans peinture, est habituellement traitée chimiquement (passivée) en usine afin d'augmenter sa résistance aux taches dues à l'entreposage à l'humidité. En général, on recommande de ne pas peindre les matériaux passifs sans procédures spéciales. Si l'on prévoit de peindre sur le chantier le revêtement en tôle d'acier, le panneau intérieur ou d'autres composants après le montage, vérifier avec le fournisseur de revêtement en tôle d'acier.

8. SÉCURITÉ DURANT LE MONTAGE

8.1 Les exigences minimales concernant les mesures de sécurité durant le montage du revêtement en tôle d'acier sont décrites aux paragraphes 8.2 à 8.7 inclusivement. En cas de conflit entre les stipulations de la présente et toute autre disposition légale, cette dernière primera et la présente ne fera que la compléter.

8.2 Tous les composants hissés au niveau des travaux en cours doivent être convenablement attachés et soigneusement soulevés à l'aide de cordes métalliques.

8.3 Tous les composants doivent être étiquetés durant les opérations de levage. On doit prendre les précautions nécessaires afin d'éviter d'endommager les composants ou d'égratigner les surfaces exposées.

8.4 Après avoir été mis en place, tous les composants doivent être fixés le plus rapidement possible et dans tous les cas avant le départ du chantier à la fin de la journée de travail.

- 8.5 Tous les composants non attachés de revêtement de tôle d'acier doivent être fixés adéquatement à la fin de chaque journée de travail.
- 8.6 Pour éviter tout déplacement ou affaissement des échafaudages, plates-formes, échelles, etc., que le monteur doit utiliser pour installer les éléments de revêtement, ces dispositifs doivent être fixés de façon correcte.
- 8.7 Tous les emballages, attaches, chutes et autres débris provenant du revêtement de tôle d'acier doivent être enlevés à la fin de chaque journée de travail et envoyés aux rebuts de façon appropriée.

9. NORME DE RÉFÉRENCE POUR LE REVÊTEMENT EN TÔLE D'ACIER

9.1 Généralités

- 9.1.1 Les conditions générales s'appliquent dans cette section.

9.2 Travaux inclus dans cette section

- 9.2.1 La fourniture de la main-d'œuvre, des matériaux et de l'équipement nécessaires à la fabrication et au montage du revêtement en tôle d'acier tel que précisé dans les devis.

Nota : Pour les contrats de fourniture de revêtement en tôle d'acier seulement, réviser en conséquence la Norme de référence pour le revêtement en tôle d'acier.

- 9.2.2 La fourniture et l'installation des accessoires lorsque précisé dans les devis (p. ex. : fermetures de cellules et solins).
- 9.2.3 Le découpage et la pose de solins autour des ouvertures tel qu'indiqué dans les devis.

9.3 Travaux connexes

- 9.3.1 Traverses et supports muraux en acier de charpente.
- 9.3.2 Pannes et supports de toit en acier de charpente.
- 9.3.3 Peinture sur le chantier.
- 9.3.4 Cornières d'assise et leur calfeutrage.
- 9.3.5 Portes, châssis, persiennes et ventilateurs.
- 9.3.6 Cadre ou renfort de charpente pour portes, châssis et toute autre ouverture.
- 9.3.7 Solins d'inclinaison ou de parapet et tous les autres solins intéressant les autres corps de métier.
- 9.3.8 Tabliers de toits ou de plancher en acier.

9.4 Matériaux

- 9.4.1 Le revêtement et les solins en tôle d'acier doivent être en acier formé et conformes selon le cas à l'une des normes suivantes :
 - a) Norme A653/A653M de l'ASTM, *Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process*, catégorie minimale 230, ayant une épaisseur minimale de mm et une désignation minimale Z275 du revêtement de zinc. Les matériaux préfinis enduits de zinc doivent être conformes à (spécifier le système de traitement). La couleur de la couche finale doit être (spécifier la couleur).
 - b) Norme A792/A792M de l'ASTM, *Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process*, catégorie minimale 230, ayant une épaisseur minimale de ___ mm et une désignation minimale AZM150 du revêtement en alliage d'aluminium-zinc 55 %. Les matériaux préfinis revêtu d'alliage d'aluminium-zinc 55 % doivent être conformes aux exigences de (spécifier le système de traitement). La couleur de la couche finale doit être (spécifier la couleur).

Nota : Les épaisseurs nominales standard sont 0,46, 0,61, 0,76, 0,91 et 1,22 mm; épaisseur du revêtement métallique et de la peinture non comprise. Les matériaux préfinis sont habituellement spécifiés à l'aide du système de traitement et de la couleur de la couche finale. Dans le cas de matériaux laminés, se renseigner auprès du fournisseur. Les couleurs choisies doivent avoir été approuvées pour l'utilisation à l'extérieur et satisfaire aux exigences de rendement de la norme S8 de l'ICTAB.

9.5 Plans et devis

- 9.5.1 L'acheteur doit fournir les plans architecturaux et les plans de construction complets, les spécifications et les schémas de montage de l'acier de charpente indiquant les dimensions exactes des écartements entre les entremises et les pannes.
- 9.5.2 Le monteur doit faire approuver ___ copies des plans de montage. L'acheteur doit à son tour retourner une copie avec son approbation ou avec les corrections qu'il estime nécessaires.
- 9.5.3 Les plans de montage doivent indiquer clairement l'emplacement des divers composants du revêtement, la désignation des profilés, le type de finis, les quantités et toutes autres informations nécessaires au montage.

9.5.4 Si des modifications sont apportées par l'acheteur, le contrat doit être renégocié en fonction du coût de ces modifications.

9.6 **Calculs**

- 9.6.1 En l'absence de lois, règlements, décrets ou spécifications contraires, les calculs se rapportant au revêtement en tôle d'acier doivent être conformes aux paragraphes 9.6.2 à 9.6.8, inclusivement.
- 9.6.2 La conception de la charpente doit être conforme à la norme CAN/CSA-S136.
- 9.6.3 Lorsque la charpente le permet et compte tenu des limites raisonnables imposées par la manutention, le revêtement en tôle d'acier doit être conçu et fabriqué de manière à porter de façon continue sur au moins quatre éléments d'appui de la charpente (trois portées).
- 9.6.4 Les charges dues au vent, à la neige ou à d'autres éléments et leur distribution correspondante doivent être telles que prescrites dans les plans et spécifications. À moins d'indication contraire, les charges spécifiées, les facteurs de charge principaux et secondaires, de même que la distribution des charges doivent être conformes au *Code national du bâtiment du Canada*.
- 9.6.5 Les éléments de revêtement en tôle d'acier doivent être parfaitement reliés et fixes aux supports de la charpente afin de résister aux charges spécifiées.
- 9.6.6 La flèche des éléments de revêtement en tôle d'acier due à des charges uniformément réparties (par ex. le vent, la neige) ne doit pas dépasser $l/90$ de la portée pour les murs et $l/180$ de la portée pour les toits.
- 9.6.7 Le calcul de la flèche du revêtement produite par une charge de service répartie uniformément s'effectue comme suit :

Pour une seule portée :

$$\Delta = \frac{5w l^4}{384EI}$$

Pour deux portées d'égale longueur :

$$\Delta = 0,42 \text{ fois la valeur de la portée simple}$$

Pour trois portées ou plus d'égale longueur :

$$\Delta = 0,53 \text{ fois la valeur de la portée simple}$$

Où :

$$\Delta = \text{flèche causée par une surcharge, en mm}$$

- $w =$ charge de service maximum répartie uniformément, en kPa
- $l =$ portée du tablier, mm
- $E =$ coefficient d'élasticité de l'acier (203 000 MPa)
- $I =$ moment d'inertie du profile de revêtement, sous la charge spécifiée, avec la surface extérieure à mi-portée en compression pour les charges nettes positives dues au vent ou à la neige; ou avec la surface extérieure à mi-portée en traction pour les charges nettes négatives dues au vent; exprimé en mm^4 par m de largeur (mm^4/m)

9.6.8 Le moment de résistance calculé du revêtement en tôle d'acier doit être suffisant pour permettre de résister aux effets des charges calculées distribuées uniformément. On le détermine de la façon suivante :

Pour une seule portée :

$$M_r \geq 0,125(aw) l^2$$

Pour deux portées d'égale longueur :

$$M_r \geq 0,070(aw) l^2$$

$$M_r' \geq 0,125((aw) l^2, \text{ à l'élément d'appui intérieur}$$

Pour trois portées ou plus d'égale longueur :

$$M_r \geq 0,080(aw) l^2$$

$$M_r' \geq 0,100((aw) l^2, \text{ aux éléments d'appui intérieurs}$$

Où :

- $M_r =$ Moment de résistance pondéré à mi-portée avec la surface supérieure du revêtement en compression, exprimé en $\text{kN}\cdot\text{m}$ par m de largeur ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)
- $M_r' =$ Moment de résistance pondéré à un élément d'appui intérieur avec la surface inférieure du revêtement en compression, exprimé en $\text{kN}\cdot\text{m}$ par m de largeur ($\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}$)
- $aw =$ Effet des combinaisons de charge donné dans le CNBC.
- $D =$ Facteur de charge permanente : charge permanente, comprenant le poids des matériaux d'acier et des matériaux de construction, des cloisons, de l'équipement fixe et du poids supplémentaire du béton et des revêtements résultant des flèches des éléments d'appui de la charpente, exprimée en kPa
- $E =$ Charge et effets sismiques
- $L =$ Surcharge : charge variable attribuable à l'utilisation prévue et aux occupants

- S = Surcharge variable attribuable à la neige, y compris la glace et la pluie connexe ou à la pluie seule
 W = charge variable attribuable au vent

Cas	Combinaisons de charges	
	Charges principales	Charges secondaires
1	1,4D	-
2	(1,25D or 0,9D) + 1,5L	1,0S or 0,4W
3	(1,25D or 0,9D) + 1,5S	1,0L or 0,4W
4	(1,25D or 0,9D) + 1,4W	0,5L or 0,5S
5	1,0D + 1,0E	0,5L+ 0,25S

9.7 Montage

- 9.7.1 Tous les travaux de montage doivent être exécutés par des équipes entraînées conformément aux présentes spécifications et à celles du fabricant.
- 9.7.2 Le revêtement en tôle d'acier doit être placé et ajusté dans sa position finale sur la structure portante avant d'y être fixé de façon permanente. Si les supports ne sont pas convenablement alignés ou d'aplomb, on doit en référer au maître d'œuvre qui verra à faire les corrections qui s'imposent avant de continuer les travaux.
- 9.7.3 Les entremîtes doivent se chevaucher vis-à-vis des supports.
 La longueur des entremîtes chevauchantes doit être de :
- a) 50 mm pour les revêtements muraux;
 - b) 100 mm pour les revêtements de toitures dans le cas de toits ayant une pente de 1 sur 4 ou plus;
 - c) selon les spécifications du fabricant dans le cas de toits ayant une pente de moins de 1 sur 4.
- 9.7.4 Les côtés chevauchants doivent être fixés à des intervalles ne dépassant pas 600 mm.
- 9.7.5 Les ouvertures et tous les solins nécessaires doivent être fournis conformément aux devis.
- 9.7.6 Si l'on doit pratiquer des ouvertures additionnelles non prévues dans les devis, elles doivent être découpées et munies de solins par le monteur, mais c'est l'acheteur qui doit en assumer le coût.
- 9.7.7 Lors du coupage ou du perçage d'un matériau préfini, il est important de s'assurer que les chutes ne puissent rester à rouiller sur les surfaces exposées du matériau et être enlevées dans les plus brefs délais. Lorsque c'est possible, on doit s'assurer

que les chutes ne puissent cogner ni s'accumuler sur les surfaces exposées du revêtement.

9.8 Limitations

- 9.8.1 Le monteur ou le fabricant ne peut être tenu responsable d'aucun dommage ou changement effectué par d'autres sur le revêtement en tôle d'acier.

9.9 Accès

- 9.9.1 Il appartient au maître d'œuvre de pourvoir l'accès pour le déchargement des paquets de revêtement sur la structure en construction ou à proximité de celle-ci.

9.10 Entreposage des matériaux sur le chantier

- 9.10.1 Le revêtement en tôle d'acier doit normalement être livré sur le chantier selon les besoins du montage. Cependant, si le stockage sur le chantier devient nécessaire, des zones appropriées doivent être prévues par le maître d'œuvre, le plus près possible du bâtiment en construction. Cet endroit doit être préférablement couvert.
- 9.10.2 Si le stockage à l'extérieur est inévitable, on doit :
- a) utiliser des bâches de bonne qualité, mais non en plastique, attachées sans serrer autour des paquets et fermement retenues au sol afin qu'elles ne puissent être emportées par le vent;
 - b) incliner les paquets afin de permettre l'écoulement de l'eau;
 - c) assurer la ventilation sans laisser pénétrer la pluie apportée par le vent;
 - d) soulever les paquets sur des blocs pour faciliter l'écoulement de l'eau et la ventilation;
 - e) empêcher le fléchissement des paquets longs à l'aide de blocs ou de cales;
 - f) tenir éloigné des substances chimiques corrosives (sel, ciment, fertilisant) et des matières qui pourraient contaminer la surface (carburant diesel, peinture, graisse) et de la circulation sur le chantier.
- 9.10.3 Des taches causées par l'humidité peuvent apparaître sur les matériaux préfinis et ceux qui sont revêtus d'un enduit métallique et sont dues à :
- a) la condensation due à l'humidité ou à des variations de température importantes;
 - b) des conditions humides lors de l'expédition; et/ou
 - c) la pénétration de la pluie soufflée par le vent (stockage à l'extérieur).

Habituellement, les taches sont d'abord légères, ensuite blanches et laides sur les tôles revêtues de zinc (gris foncé sur les tôles revêtues d'un alliage d'aluminium-zinc 55 %) et finalement ont l'apparence de la rouille rouge. Il faut savoir que, sauf pour des considérations esthétiques, une certaine quantité de taches apparaissant sur les matériaux exposés à l'humidité, n'affectent en rien l'intégrité du produit.

9.11 Nettoyage

- 9.11.1 Enlever tous les débris se rapportant aux travaux effectués et laisser le champ libre pour les autres corps de métier.

ANNEXE

Soin et entretien des produits de tôle d'acier préfini pour le bâtiment

A1. INTRODUCTION

Les produits de tôle d'acier préfini pour le bâtiment comme les revêtements pour les murs et les toits, les tôles intérieures, les solins et autres éléments ont connu un essor enviable depuis cinquante ans. Les tôles d'acier préfinies enduites en bobines sont disponibles dans une variété de couleurs et de types de peinture; elles ont grandement amélioré l'apparence de milliers de bâtiments agricoles, résidentiels, commerciaux, publics, industriels, etc. en proposant une option économique, durable et esthétique aux matériaux traditionnels. Comme pour tout autre matériau, un minimum de soins et d'entretien permet d'ajouter à sa longévité et d'éviter des coûts de réparation. Les recommandations suivantes sont le résultat d'années d'expérience de l'industrie dans son ensemble avec les méthodes d'application de la peinture en couche fine sur les feuilles d'acier galvanisé par le procédé d'enduction des bobines. Dans le présent document, l'expression « application de peinture en couche fine » désigne le système de peinture de tôles enduites en bobines dont l'épaisseur est d'environ 25 µm.

Lorsque les recommandations sont suivies, l'application de peinture en couche fine s'avère un succès dans toutes sortes de conditions d'environnement autres qu'un milieu d'activité industrielle intense qui, lui, requiert une attention spéciale. Ces conseils ne sont pas applicables dans le cas des couches protectrices, des laminés et des nouveaux procédés qui possèdent des caractéristiques différentes de celles des applications de peinture en couche fine.

A2. CONCEPTION, DÉTAILS DE FABRICATION ET COULEUR

- Les détails de fabrication de la surface des feuilles de tôle doivent permettre à la pluie de nettoyer naturellement le revêtement.
- L'eau qui ne s'écoule pas et demeure sur les toits et autres surfaces horizontales peut contribuer à l'usure prématurée de la couche de peinture et de la couche de fonds. Les détails de la surface des feuilles de tôle devraient empêcher l'endiguement et l'accumulation de

- l'eau de pluie aux souches des cheminées, ventilateurs, équipement d'aération et autres objets.
- Étant donné les tolérances de couleurs, il peut y avoir une différence de teinte d'une série de production à l'autre. Lorsque c'est possible, il faut s'assurer que chaque façade du bâtiment est recouverte de matériaux provenant de la même série. Lorsqu'on doit utiliser une série différente sur une même façade, comme c'est le cas lorsqu'on rajoute de la tôle ou que l'on agrandit un bâtiment déjà existant, il est préférable d'essayer de commencer à poser le revêtement à un endroit où existe un changement de la surface de la façade ou à une coupure dans le bâtiment lui-même, de façon à minimiser les effets des variations possibles de couleur.
- La pente du toit doit être suffisante pour permettre l'écoulement de l'eau (par exemple au moins 1 pour 48 et même plus lorsque les chutes de pluie sont importantes ou l'écoulement limite).
- Les surfaces de toit dont la pente atteint jusqu'à 70 degrés depuis l'horizontale sont plus soumises aux intempéries que les surfaces verticales. Certaines conditions, comme une longue exposition aux rayons ultra-violets peuvent être compensées par l'utilisation d'une teinte claire pour le toit. Les problèmes de pluies acides de même que ceux de l'accumulation d'eau sur les rebords du toit sont d'autres conditions qui peuvent réduire la durabilité de la peinture. Le problème d'accumulation d'eau sur les bords du toit peut être réglé en accentuant la pente ou en modifiant le rebord. Lorsqu'on a affaire à un haut taux de pluies acides, un système de peinture plus résistant peut devenir nécessaire.
- Le bâtiment doit être conçu de façon à éviter le plus possible l'installation d'équipement mécanique sur un toit de tôle préfinie. Lorsque l'entretien impose une circulation sur le toit, un passage devrait être aménagé.
- Dans le cas des appliques murales, les parties horizontales du revêtement et du solin à la base doivent être légèrement inclinées pour permettre l'écoulement.
- Sur les murs ombragés par les saillies et autour des sous-faces, le temps de séchage est plus long que sur les autres murs. Ceci cause des contraintes accrues pour le revêtement; pour éviter ces problèmes, le bâtiment et les détails de fabrication doivent être conçus en conséquence.
- Afin de prévenir le « miroitement », il faut choisir un matériau de couleur claire et d'une épaisseur appropriée et ayant une cannelure plus étroite.
- Pour prévenir la corrosion non désirée de la couche galvanisée, la conception et les détails de fabrication ne doivent pas permettre le contact de métaux différents (p. ex. : acier et aluminium ou acier et cuivre) ou doivent prévoir un mode de séparation adéquat. La voie prévue pour l'écoulement de la pluie doit également être conçue de façon à empêcher l'eau de passer d'un matériau à un autre, ce qui peut également causer de la corrosion.

A3. FABRICATION

- L'outillage, qu'il serve au formage à froid sur bobine ou par martelage, doit être débarrassé de la charpie et nettoyé périodiquement pendant les travaux.
- Dans les cas de formage modéré, le rayon de courbure intérieur doit être égal au moins à deux fois l'épaisseur de l'acier de base. Pour des courbures de 180 degrés et dans le cas de formages très contraignants, le rayon de courbure intérieur doit être égal au moins à trois fois l'épaisseur de l'acier de base.
- Le formage à froid par martelage étant habituellement plus contraignant que le formage sur bobines, on conseille alors un rayon de courbure de 50 % plus grand.
- Il est préférable que les feuilles de tôle préfinie soient formées à la température de la pièce : 20 °C (68 °F) au moins.

A4. TRANSPORT

- On recommande pour le chargement et le déchargement, l'utilisation d'un monte-charge dont les bras de fourche très espacés sont placés sous les poutres ou la caisse. Lorsque le chargement et le déchargement s'effectuent à l'aide d'une grue, il est nécessaire d'utiliser des courroies appropriées et une barre d'écartement. Les courroies doivent être bloquées et les paquets de feuilles, étiquetés.
- Afin de protéger les panneaux de revêtement durant le transport contre le sel, la pluie, la poussière, etc., il est recommandé de les recouvrir adéquatement tout en permettant l'aération.
- Si l'on utilise des chaînes pour attacher les paquets ou comme courroies de grue, il est nécessaire de protéger les coins des paquets aux points d'attache.

A5. INSTALLATION**Généralités**

- Prendre soin de protéger le fini de la peinture lorsqu'on manipule les outils. Des souliers à semelles de gomme sont recommandés lorsqu'on doit marcher sur les panneaux préfinis.
- Les égratignures et les éraflures doivent être retouchées soigneusement avec une peinture compatible, sinon elles deviendront la cause de faiblesse de la couche de peinture.

Découpage et perçage

- Il est recommandé d'utiliser uniquement des cisailles, scies et grignoteuses alternatives. Les méthodes de découpage générant une chaleur excessive sont à éliminer, car la chaleur abîme la couche de peinture. L'oxycoupage peut endommager gravement la peinture environnante.
- Les panneaux de revêtement préfinis doivent être placés à l'envers durant le découpage et le perçage pour éviter d'endommager la couche de peinture par les limages échauffés.

- Si l'on utilise une tranche abrasive circulaire à haute vitesse sur des surfaces qui seront exposées, il faut choisir la tranche métallique appropriée, ne couper qu'une feuille à la fois et ne pas forcer la tranche métallique.
- Il n'est pas recommandé de percer plusieurs épaisseurs à la fois parce que les rugosités causées par la perceuse peuvent entraîner des éraflures par frottement; de plus, il arrive souvent que les trous soient mal alignés.
- La charpie provenant du perçage ou du découpage peut abîmer le fini de la peinture et contribuer à l'érafflement de la surface. Cette charpie doit être ôtée dès que possible à l'aide d'une vadrouille, d'un balai à poils doux, de linges doux, d'un collecteur aimanté ou laver avec l'eau. Les particules d'acier doivent être enlevées chaque jour, car la rosée est suffisante pour les faire rouiller. Cette charpie rouillée donne l'impression que la couche de peinture s'est détériorée à cause d'une défaillance de la feuille de tôle et entraîne des taches laides sur la surface qui sont difficiles et coûteuses à enlever.

A6. PEINTURE SUR LE CHANTIER ET RETOUCHES

- Il n'est pas recommandé de peindre une nouvelle installation. Toutes les peintures qui sont enduites sur les bobines ont des propriétés internes qui ne permettent pas la bonne adhérence d'une couche de peinture appliquée sur le chantier. C'est pourquoi, puisque la durée de vie utile des retouches est inférieure à celle de la peinture originale, il faut réduire les retouches au minimum. Un petit pinceau servant à la peinture artistique ou un aérographe sont les outils recommandés.
- Il vaut mieux remplacer un panneau que de retoucher une grande surface, car une tache de 20 mm (3/4 po) de diamètre finit par s'agrandir avec le temps.
- Pour toute information supplémentaire, consulter un fabricant membre de l'Institut.

A7. ENTRETIEN

- Un lavage occasionnel à fond du matériel préfini augmente sa durée de vie utile et entretient l'apparence du fini. La plupart du temps, un arrosage à l'eau est suffisant.
- Pour les régions où de grandes quantités de saletés ternissent la surface, on peut utiliser une solution d'eau et de détergent : 100 ml (1/3 tasse) de détergent à lessive en poudre ordinaire (contenant moins de 0,5 % de phosphate) dans 4,5 litres (1 gallon) d'eau; brosser à l'aide d'une brosse à poils doux et rincer à l'eau claire.
- Des moisissures peuvent apparaître lorsque les panneaux sont soumis à un haut taux d'humidité. Pour enrayer la moisissure, de même que la saleté, on recommande :
 - 100 ml de détergent à lessive
 - 200 ml de phosphate trisodique (TSP)
 - 1 litre de solution d'hypochlorite de sodium à 5% (eau de javel)
 - 3 litres d'eau
 - Utiliser dans un endroit bien aéré et rincer à l'eau claire.
- Les solvants et les nettoyeurs abrasifs sont à éviter. Les composés à calfatage, huiles, graisses, goudrons, cire et autres substances semblables peuvent être enlevés à l'aide d'essences minérales, qu'on applique seulement aux endroits à nettoyer. Après l'utilisation d'un solvant, on conseille un nettoyage au détergent et un rinçage à l'eau claire.