

MANUEL DE CONSTRUCTION ET DE RÉPARATION DES STRUCTURES

Janvier 2010

Québec 

à utiliser est le produit « Pâte de zinc 70-40 » fabriqué par Metaflux; le choix de ce produit est le fruit d'une entente entre le Ministère et l'Institut d'acier d'armature du Québec (IAAQ). En effet, ce produit a été sélectionné à cause de son homogénéité élevée.

Dans le cas des barres galvanisées pliées, il faut aussi vérifier si les barres d'armature pliées ont bien été galvanisées avant le façonnage. En effet, tout pliage réalisé avant la galvanisation peut entraîner la fragilisation par l'hydrogène de certaines barres, ce qui est évidemment inacceptable pour l'intégrité de la structure. Les galvaniseurs ont affiné récemment leur procédé afin de diminuer l'épaisseur de zinc sur les barres (de plus de 200 μ à moins de 150) afin de permettre le pliage sans entraîner d'écaillage important du zinc.

Étant donné que pour un certain pourcentage de barres, il y aura tout de même un écaillage partiel du zinc au niveau du rayon de pliage, il est spécifié à l'article 15.14.2.2 du CCDG qu'une surface maximale d'écaillage (c'est à dire décollement de la couche extérieure de zinc soit par brossage ou par l'utilisation d'un outil pointu comme un couteau) est permise. La fissuration du revêtement, sans écaillage, n'est pas considérée comme un défaut. Les barres étant coupées après galvanisation, et par conséquent non protégées, il est spécifié que la surface totale maximale acceptable d'écaillage au niveau du rayon de pliage soit du même ordre, c'est-à-dire équivalent à la section transversale d'une barre, soit par exemple :

- 200 mm² pour une barre 15M;
- 300 mm² pour une barre 20M.

Le surveillant se doit d'être attentif et de rejeter toute barre présentant un écaillage excédant ces valeurs. Mentionnons qu'il n'est pas nécessaire de vérifier l'épaisseur du zinc des armatures, car le procédé de galvanisation fait en sorte que l'épaisseur est bien supérieure au minimum exigé. De plus, rappelons, que contrairement aux barres droites, il n'est pas nécessaire de poser un enduit riche en zinc sur les extrémités de barres pliées coupées après la galvanisation à cause de la protection galvanique qu'elles bénéficieront à partir du zinc environnant; de plus, ces extrémités sont la plupart du temps repliées vers l'intérieur de l'élément. Si ce n'est pas le cas, il est peu probable que l'extrémité non repliée vers l'intérieur soit l'amorce du délaminage du béton. Mentionnons finalement qu'une perte éventuelle par corrosion de quelques millimètres de barre aux extrémités non protégées n'a aucune incidence structurale.

Le procédé de galvanisation inclut le traitement au chromate, qui sert essentiellement à éviter la rouille blanche et possiblement la formation de bulles d'hydrogène au voisinage des barres lorsque le béton est frais (qui pourrait diminuer l'adhérence du béton aux barres), et le surveillant ne doit pas s'inquiéter de l'aspect différent que peut avoir les barres par rapport à d'autres pièces galvanisées n'ayant pas eu de traitement au chromate. Rappelons que le traitement au chromate ne s'applique pas aux armatures à haute résistance pour, encore une fois, éviter leur fragilisation par l'hydrogène.

Les symboles relatifs à la grosseur de la barre et à la limite minimale d'élasticité doivent aussi être vérifiés, afin de s'assurer qu'ils correspondent aux exigences des plans.

Les armatures sont livrées par paquets au chantier selon les types de barres; ces paquets ou groupes de barres ont chacun une étiquette identifiant les barres. La longueur des barres, l'emplacement et le façonnage des crochets ainsi que le façonnage des étriers et autres barres doivent être vérifiés.

Une attention spéciale doit être prêtée au façonnage des barres pour s'assurer que les rayons de courbure ont été respectés. De même, il faut veiller à la qualité du façonnage des barres, car il arrive parfois que leurs dimensions excèdent celles des plans; cette situation se présente notamment lorsque l'équipement servant à plier les barres est utilisé avec un trop grand nombre de barres à la fois. Mentionnons qu'il est indiqué au CCDG que les tolérances concernant la longueur et le pliage des armatures sont celles apparaissant à la figure 6-1 du Manuel de normes recommandées de l'Institut d'acier d'armature du Canada.

Lors du pliage des armatures, il est nécessaire de respecter les rayons de courbure minimums donnés dans la norme 5101 du Ministère. Les exigences de la norme sont reproduites au tableau 4.3-5. Il faut respecter cette exigence pour ne pas endommager par fragilisation les barres lors du pliage. Le surveillant doit rejeter toutes les barres pliées qui ont un rayon de courbure non conforme.

Tableau 4.3-5 Rayon de courbure minimal

Barres d'armature	Rayon de courbure minimal
n° 10, n° 15, n° 20	6 fois le diamètre de la barre
n° 25, n° 30, n° 35	8 fois le diamètre de la barre
n° 45, n° 55	10 fois le diamètre de la barre

Dans le cas des barres galvanisées droites, il faut d'abord vérifier que la qualité de la galvanisation est adéquate. Toute barre qui se trouve dans une masse compacte, retenue à d'autres barres par le zinc du bain de galvanisation ou recouverte de scories, doit être rejetée et retournée à l'usine pour y reprendre le processus de galvanisation, puisque ces défauts cachent un manque de galvanisation. Mentionnons que pour les barres d'armature à haute résistance (Ex. barres Dywidag), la préparation des surfaces doit se faire selon un procédé mécanique; en effet, l'immersion de ce type de barre dans un bain d'acide peut entraîner leur fragilisation par l'hydrogène (voir article 15.14.2.2.1 du CCDG). Il faut ensuite vérifier si la coupe des armatures a été réalisée avant ou après la galvanisation; dans ce dernier cas, il faut s'assurer que les extrémités coupées sont enduites d'un enduit riche en zinc comme mentionné au CCDG. L'enduit