

Évaluation de l'état et atténuation de la corrosion de l'armature d'acier galvanisé dans les ouvrages en béton

Jieying Zhang, *Conseil national de recherches du Canada*

Résumé

Cette étude d'une durée de trois ans sur l'armature en acier galvanisé par immersion à chaud dans les ouvrages en béton était composée d'un programme expérimental complet, d'une analyse de la résistance à la corrosion, d'une analyse statistique, d'une modélisation et d'une étude sur le terrain pour validation. Trois parties majeures de l'étude ont été présentées : i) une première partie sur la résistance à la corrosion de l'acier galvanisé et de l'acier au carbone traditionnel; ii) une deuxième partie sur l'élaboration de modèles/lignes directrices, pour l'évaluation de l'état de l'armature en acier galvanisé, similaires aux modèles/lignes directrices de la norme ASTM C876 pour l'acier au carbone; et enfin iii) une partie sur une étude sur le terrain qui a servi à mener l'évaluation de l'état et à valider les modèles/lignes directrices élaborés.

Il a été établi que l'acier galvanisé a un taux de corrosion de cinq à dix fois inférieur à celui de l'acier au carbone dans du béton fortement contaminé contenant 2 % de chlorures par masse de ciment, selon l'exposition aux conditions environnementales. Deux études sur le terrain menées en 1997 par le CNRC et en 2014 dans le cadre de l'étude sur des piliers de deux ponts routiers en béton ont montré que l'acier galvanisé présentait des taux de corrosion lents en été, comme l'ont confirmé une analyse de la teneur en chlorures et un examen visuel. Leur taux de corrosion lent expliquait le fait qu'aucune fissuration induite par la corrosion n'a été trouvée dans le béton après presque 50 ans de service.

Trois niveaux de modèles/lignes directrices ayant des capacités de prévision différentes et qui tiennent compte des progrès réalisés en matière de compréhension, de l'analyse de la corrosion à l'analyse statistique, ont été élaborés pour l'évaluation de l'état de l'acier galvanisé dans les ouvrages en béton. Le modèle/lignes directrices no 1 et le modèle/lignes directrices no 2 basés sur des probabilités cumulatives peuvent être utilisés pour l'acier galvanisé. Ils reconnaissent respectivement quatre et cinq catégories de probabilités de corrosion basées sur le potentiel de corrosion mesuré au moyen de la technique des relevés de potentiel par demi pile. De plus, un modèle P avancé a été défini pour la première fois. Ce modèle calcule la probabilité de corrosion à partir d'une fonction continue de potentiel de corrosion.

Une évaluation de l'état a été effectuée sur huit piliers des deux ponts routiers étudiés, au moyen de la technique des relevés de potentiel par demi pile et des modèles/lignes directrices élaborés dans le cadre de la présente étude. Le modèle/lignes directrices no 1 a déterminé que deux piliers présentaient le meilleur et le pire état de corrosion, et le modèle/lignes directrices no 2 a établi le classement des piliers étudiés du point de vue de l'état de corrosion. Un examen visuel et une analyse des chlorures ont validé ces résultats. Le modèle P a également établi les différents états de corrosion des piliers, et les mesures de taux de corrosion ont validé les différences prévues.