

## **PROTECTION ASSOCIÉE D'UN REVÊTEMENT PEINTURE ET D'UNE PROTECTION CATHODIQUE APPLIQUÉE SUR UN OUVRAGE MARITIME DEPUIS 1999**

**Didier JACQUEMIN**

*Conseil Régional Nord Pas de Calais, Direction des Ports,  
Direction Déléguée d'Exploitation du port de Boulogne-sur-Mer  
96 Bd Gambetta, BP 689, 62321 Boulogne-sur-Mer, France,  
Tél : 03 21 33 39 00, Fax : 03 21 33 39 46, didier.jacquemin@cr-npdc.fr*

### **RESUME**

Le port de Boulogne-sur-Mer gère un quai de commerce appelé quai de l'Europe construit entre les années 1968 et 1972 qui est un ouvrage de type appontement en béton armé fondé sur deux files de piles colonnes sur la partie avant et une gabionnade sur la partie arrière. Moins de 20 ans après sa construction, les palplanches de la gabionnade présentent un nombre de perforations importantes localisées au niveau des basses eaux. Un programme d'études a défini l'origine d'une corrosion accélérée par la présence de bactéries sulfato-réductrices. Un programme de requalification est alors engagé et comporte 4 phases qui sont :

- La réalisation de mesures d'épaisseur résiduelle des palplanches permettant de connaître les zones faibles et ainsi programmer leur renforcement.
- Le renforcement localisé des palplanches faibles par soudure réalisées en partie en mode hyperbare de tôles de doublage.
- Le traitement par peinture de la zone des piles colonnes et de la gabionnade accessible à marée basse.
- La mise en œuvre d'un système de protection cathodique sur l'ensemble des parties métalliques.

Dans le cadre des études de requalification, différents systèmes de peinture sont testés en association avec une protection cathodique.

La période d'études terminée, les travaux de confortement sont engagés avec dans un premier temps le diagnostic et le renforcement et dans un second temps :

- La mise en œuvre du système de peinture qui se déroule en 1998 avec un polyuréthane/zinc monocomposant appliqué humide sur humide. Le chantier demande une logistique particulière du fait des accès sous l'ouvrage en fonction des mouvements de marées.
- La mise en œuvre de la protection cathodique par anodes sacrificielles se déroule après la réception de la peinture. La particularité de ces travaux concerne la validation par un progiciel du dimensionnement de la protection.

Une instrumentation de surveillance est installée après travaux et permet un suivi de la protection cathodique pour trois profils répartis sur le linéaire de la gabionnade. Chaque profil comprend 3 boîtiers installés sur 3 niveaux correspondant à :

- la zone protégée par le système de peinture.
- la zone nue où sont installées les anodes sacrificielles.
- la zone enterrée.

En 2007, une inspection visuelle permet de constater que la peinture a un vieillissement correct. Par contre les anodes du secteur môle Nord Est et de la fin du quai présentent une diminution très nette de la masse d'alliage. En 2010, une nouvelle inspection confirme cette anomalie de consommation des anodes du secteur môle Nord Est et de la fin du quai. L'acier nu reste couvert du dépôt calcomagnésien.

L'objectif de maintenir l'ouvrage en état d'exploitation normale pour une durée de 15 ans (début 2014) n'est pas encore atteint. Néanmoins la garantie de durabilité du revêtement peinture est à ce jour dépassée avec un comportement global très satisfaisant. Pour ce qui concerne la protection cathodique, l'efficacité est toujours présente avec aucune résurgence de corrosion. Il reste à analyser le problème localisé de la surconsommation dans le secteur du môle Nord Est.

## **PROTECTION SYSTEM COMBINING OF A PAINT COATING AND CATHODIC PROTECTION APPLIED ON A MARINE STRUCTURE SINCE 1999**

**Didier JACQUEMIN**

*Conseil Régional Nord Pas de Calais, Direction des Ports,  
Direction Déléguée d'Exploitation du port de Boulogne-sur-Mer  
96 Bd Gambetta, BP 689, 62321 Boulogne-sur-Mer, France,  
Tél : 03 21 33 39 00, Fax : 03 21 33 39 46, didier.jacquemin@cr-npdc.fr*

### **ABSTRACT**

*The port of Boulogne-sur-Mer runs a business dock called dock of Europe built between the years 1968 and 1972. This is a pier-type structure of reinforced concrete based on two rows of batteries on the front columns and cellular structures on the back. Less than 20 years after its construction, the piles of cellular structures have a large number of perforations located at low water. A program of study has concluded that the cause of accelerated corrosion is the presence of sulfate-reducing bacteria. A requalification program was launched with 4 phases that are:*

- The implementation of measurements of residual thickness of the sheet piles to find weak areas and thereby program their strengthening.*
- Strengthening of localized small piles by welding of sheet linings carried out partly in hyperbaric mode.*
- A paint application on areas of cell columns and cellular structures accessible at low tide.*
- The implementation of a cathodic protection system on all metallic parts.*

*In the studies for re-qualification, different paint systems were tested in combination with cathodic protection.*

*After the study, remedial works are engaged with, first, the diagnosis and strengthening and second:*

- The implementation of the paint system takes place in 1998 with a polyurethane / zinc-component applied wet on wet. The site requires specific logistics because of access under the structure according to the movements of tides.*
- The implementation of cathodic protection with sacrificial anodes after reception of paint. A specificity of these works is the validation using modeling software.*

*A monitoring instrumentation is installed after the works and allows monitoring of cathodic protection for three profiles located on the linear cellular structures. Each profile includes 3 boxes installed on 3 levels corresponding to:*

- The area protected by the paint system.*
- The bare area where the sacrificial anodes are installed.*
- The buried area.*

*In 2007, a visual inspection reveals that the painting has a proper aging. However anodes of sector pier North East and the end of the dock have a clear diminution of the mass of alloy. In 2010, another inspection confirms this anomalous anode consumption on sector Pier North East and the end of the dock. The bare steel is covered with the calcareous deposits.*

*The objective of keeping the structure in a state of normal operation for a period of 15 years (early 2014) is not reached. Nevertheless, the guarantee of durability of the coating paint is so far exceeded with a very satisfactory global behavior. With regard to cathodic protection, efficiency is always present with no recurrence of corrosion. It remains to analyze the local problem of overconsumption in the North East of the pier.*