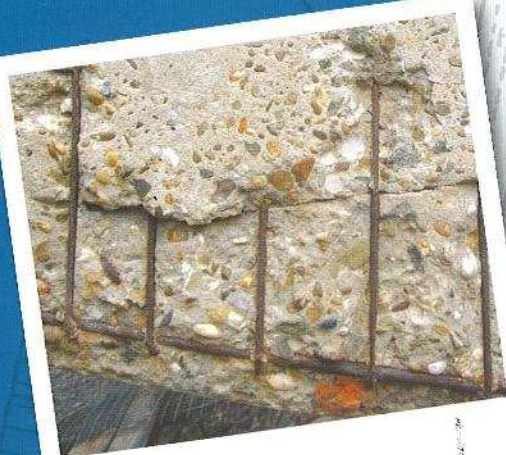


# Zoom

## Sur Dijon

TOUS PROCÉDÉS DE RÉPARATION ET DE  
RENFORCEMENT DE STRUCTURES EXISTANTES



Béton

### Avant-propos

Après 40 ans d'utilisation, les bâtiments en béton armé préfabriqué du collège "Le Parc" à Dijon, présentaient des signes de désordres importants au niveau des parements extérieurs de leurs façades : béton éclaté, fissurations profondes, armatures métalliques apparentes par endroits.

RENOFORS a appliqué sur ce chantier le système d'anodes galvaniques Duoguard de chez CPT afin de protéger les armatures de la corrosion.

Le diagnostic .....	p. 1
La mise en œuvre du procédé CPT .....	p. 2
Décapage et réparations .....	p. 2
La mise en place du procédé CPT .....	p. 2 & 3
Le principe du procédé CPT .....	p. 3 & 4
Les finitions .....	p. 4
Le mot de l'architecte .....	p. 4
La fiche d'identification .....	p. 4



## A Dijon, le collège "Le Parc" fait peau neuve

### LE DIAGNOSTIC

Afin d'évaluer les procédés techniques à mettre en œuvre, une première phase de travaux fut entreprise sur les poteaux et meneaux des façades est et sud de l'un des bâtiments.

“ ce traitement masqué par les enduits de parements demeure actif au cœur des façades ”

Suite à l'analyse des différents contrôles effectués, il a été décidé d'étendre le système électrochimique de protection des armatures par anodes galvaniques ponctuelles en zinc aux façades de deux autres bâtiments du collège.

**RENOFORS**

— La chirurgie du bâtiment —



# LA MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ CPT

## 1. Le décapage du revêtement

Préalablement à l'installation de ces anodes il a été nécessaire de décaper les revêtements de façade composés de toile de verre et de peinture qui masquaient bien des fissures et éclatements de béton. Dans certains cas, un nettoyage approfondi à sec des surfaces fut rendu nécessaire pour éliminer les résidus de colle de l'enduit.



Purge des bétons non adhérents



## 2. Les réparations

Un soin particulier fut apporté au traitement des éléments dégradés, le but étant de restituer les enrobages de béton autour des armatures afin de limiter la pénétration d'agents chimiques et la progression de la carbonatation. Dans un premier temps le travail usuel de purge des bétons non adhérents a permis d'éliminer les épaufrures et de brosser les aciers mis à nu pour les débarrasser des feuillettes de rouille, voire le cas échéant de remplacer les quelques aciers trop corrodés. Dans un second temps un mortier hydraulique de reconstitution exempt de chlorures et de résistivité contrôlée, ne s'opposant pas aux circulations de courants ioniques entre anodes et armatures (cathodes) a été mis en œuvre en ayant le souci de respecter une harmonie de teinte avec le support d'origine.



Ragréage des parties non adhérentes

## 3. La mise en place du procédé CPT

Les zones anodiques ayant été repérées, on localise les aciers à l'aide d'un pachomètre pour permettre l'implantation précise des anodes par carottage sous eau. Chaque forage est inspecté pour vérifier qu'aucune anode n'est en contact avec les armatures.



Repérage des aciers au pachomètre pour implantation des anodes



La continuité électrique des armatures étant vérifiée par ailleurs, des saignées au disque diamant sont pratiquées afin de loger le fil titane servant à relier les anodes entre elles. Celles-ci sont alors mises en place et connectées.

Une pâte alcaline est injectée pour assurer une parfaite jonction ionique entre l'anode et le béton environnant.



Carottage sous eau pour implantation des anodes



Saignées au disque diamant pour passage du fil titane



Mise en place des connexions électriques temporaires pour la Phase 1



Coulage de la chaîne d'anodes et rebouchage des perçements avec une pâte anodique



Chaîne d'anodes CPT avant insertion dans les carottages

## 4. Le principe du procédé CPT

■ **Phase 1** (temporaire) : sans aucun contact entre les chaînes d'anodes et les aciers, un courant imposé de 12 volts est envoyé aux anodes pendant 7 jours. Il s'agit d'une phase d'activation des anodes, qui offre l'avantage de générer des groupements hydroxyles (ions  $\text{OH}^-$ ) sur une épaisseur nanoscopique en périphérie de l'acier d'armature.

■ **Phase 2** (raccordement définitif) : le générateur d'alimentation électrique débranché, les chaînes d'anodes sont ensuite reliées aux aciers. Le système

débite alors comme une pile galvanique normale mettant en jeu 2 métaux d'électronégativité différente. De la même manière que les pains de zinc accrochés aux coques acier des navires, les anodes logées dans le béton vont "se faire corroder" à la place des armatures qu'elles protègent". On donne également à ces anodes galvaniques la dénomination d'anodes sacrificielles.



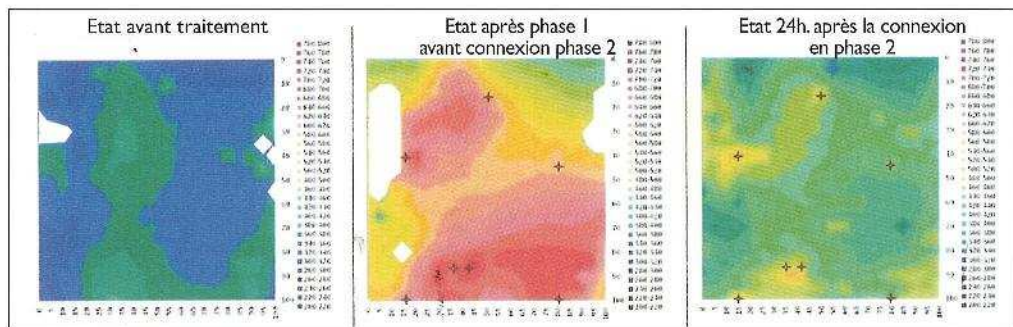
Mise sous tension de la chaîne d'anodes pendant 7 jours

Ligature du fil titane à l'acier après 7 jours



Durant l'exécution de ces 2 phases des enregistrements de données sont réalisés en permanence par des boîtiers de contrôle spécifiques.

## Cartographie de potentiel avec système d'anodes CPT



Après installation et initialisation (phase 1) on constate en phase 2 que les anodes concentrent l'activité anodique corrosive.

## 5. Finitions

On procède enfin au rebouchage des saignées et des traces laissées par les connexions à l'armature acier.



## Fiche d'identification

### Maître d'ouvrage :

Conseil Général de la Côte d'Or

### Maître d'œuvre :

Patrick Bureau - DPLG

### Bureau de contrôle :

QUALICONSULT

### Coût de l'intervention de RENOFORS :

Tranche ferme : 50 000 €

Tranche conditionnelle 1 : 200 000 €

Tranche conditionnelle 2 : 214 000 €

### Délai d'exécution :

7 mois par tranche - 2010

## LE MOT DE L'ARCHITECTE

Le Conseil Général ayant en charge l'entretien du patrimoine bâti d'ensembles scolaires tel que le collège Le Parc (Dijon), c'est dans le cadre de la réfection des façades de certains bâtiments que nous avons été amenés à considérer sérieusement des problèmes de pathologie subis par plusieurs panneaux de remplissage qui à l'époque de la construction avaient été réalisés avec un matériau à caractère isolant "le béton mousse". Pour pérenniser ces panneaux de façade dont les aciers se corrodèrent, nous avons fait appel à une technique de traitement électrochimique du béton. Les revêtements d'imperméabilisation, type I4, qui avaient été installés au cours des rénovations précédentes n'empêchaient pas les armatures de se détériorer, entraînant la formation de nombreuses épaufrures. En parallèle des opérations de ragréage, l'entreprise RENOFORS, spécialisée en traitement des bétons et renfort de structures, a installé des chaînes d'anodes galvaniques en zinc suivant une maille de 50x50cm à l'intérieur du béton pour endiguer et prévenir de nouvelles corrosions des aciers. Le courant galvanique né du couple acier/zinc permet de lutter contre les courants de corrosion qui engendraient la formation de rouille expansive en surface des armatures, faisant éclater localement le béton. Il s'agit d'une méthode électrochimique sans entretien dont on peut mesurer les effets en suivant l'évolution des gradients du potentiel de corrosion des aciers. Bien que présent en permanence au cœur du béton, ce traitement actif est masqué par les peintures et enduits architectoniques, objets des travaux de finition réalisés par l'entreprise ECOVALYS MOISE.

Patrick Bureau  
Architecte DPLG



183, boulevard Jean-Mermoz - 94550 Chevilly-Larue

Tél. : + 33 (0)1 49 73 20 07 - Fax. : + 33 (0)1 49 73 21 57

E-mail : renofors@renofors.fr

Web : www.renofors.com