

COLLOQUE « LE PONT » - 15 octobre 2019

RD 735 – PONT DE L'ILE DE RE

Projet « DéCoF-Ré »

**LE POINT DE VUE DU
MAITRE D'OUVRAGE**

SOMMAIRE

| | |
|--|------|
| I – Présentation | P 3 |
| II – Procédure de mise en place du Projet « DéCoF-Ré » | P 6 |
| III – Méthodologie | P 8 |
| IV – Tendances du diagnostic | P 11 |
| V – Adaptabilité du Projet « DéCoF-Ré » | P 13 |
| VI – Suites de « DéCoF-Ré » sur le Pont de Ré | P 14 |

I – Présentation :

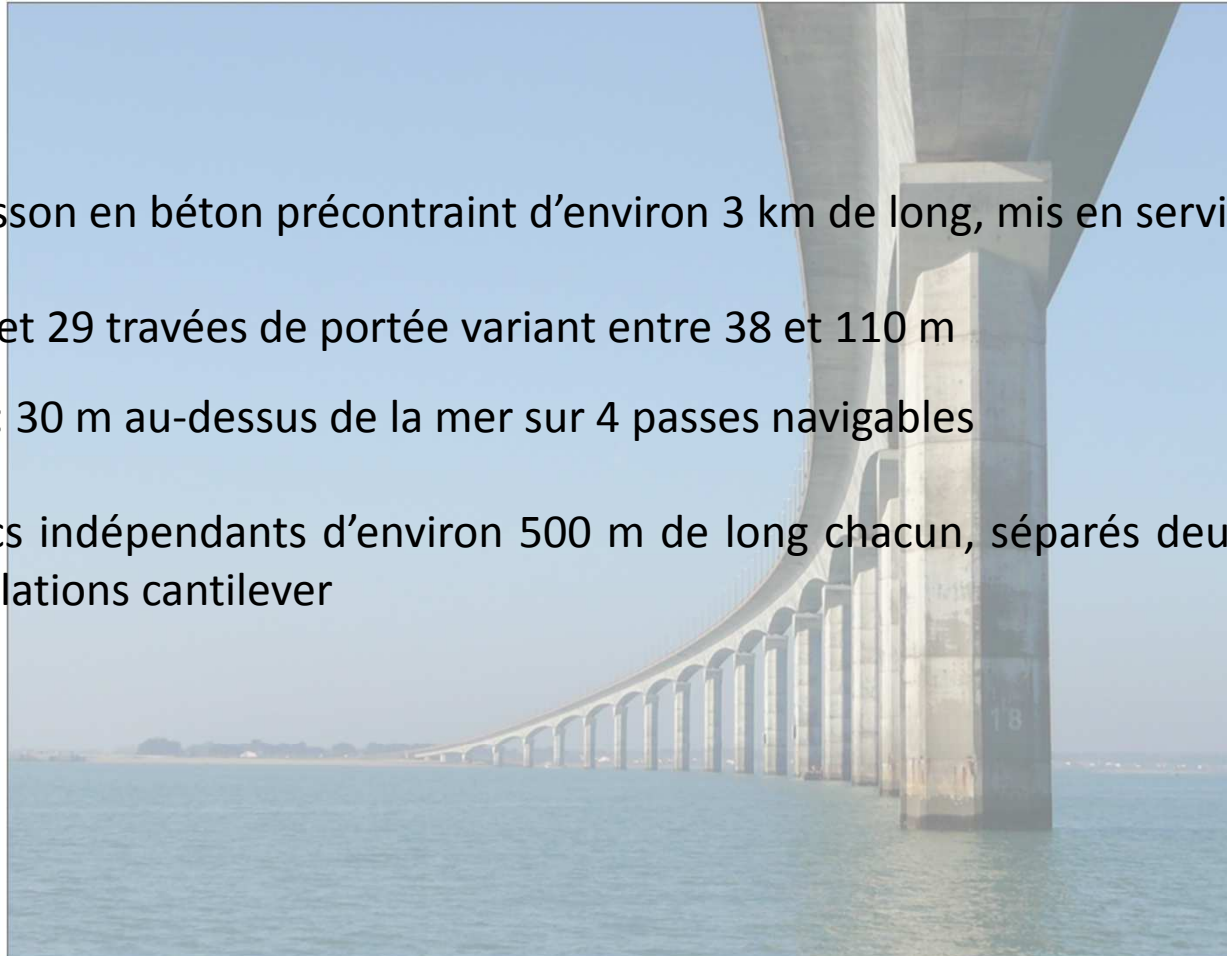
Le Projet « DéCoF-Ré » - Aide à la **D**écision par Diagnostic de **C**orrosion en toute **F**iability sur le pont de l'île de **Ré**, coordonné par l'IFSTTAR, vise à mettre en place une méthode de diagnostic de corrosion fiabilisée sur les piles en béton armé d'un ouvrage de grandes dimensions, implanté sur la côte atlantique.

Il s'agit du pont de l'île de Ré,
supportant la Route Départementale n°735.



Le pont de l'île de Ré:

- Pont caisson en béton précontraint d'environ 3 km de long, mis en service en 1988
- 28 piles et 29 travées de portée variant entre 38 et 110 m
- Gabarit : 30 m au-dessus de la mer sur 4 passes navigables
- 6 viaducs indépendants d'environ 500 m de long chacun, séparés deux à deux par des articulations cantilever



II – Procédure de mise en place du Projet « DéCoF-Ré » :

En 2014, l'IFSTTAR a obtenu l'accord du Département de la Charente-Maritime pour utiliser le pont de Ré comme site d'expérimentation.

Une convention de coopération et de recherche a été signée le 29 avril 2015 entre les 5 partenaires suivants :

- le Département de la Charente-Maritime (Département),
- l'Institut Français des Sciences et Technologie des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR),
- le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA),
- le Bureau d'Etudes Sixense-Concrete,
- l'Université de Nantes,
- Capacités SAS, filiale de l'Université de Nantes.

Sur le coût total du Projet , le Département a versé 740 000 € TTC.

Son intérêt à la fin du Projet, est de disposer d'un diagnostic fiabilisé sur les piles en béton armé du pont de l'île de Ré, en particulier la corrosion des armatures.

Diagnostic pouvant déboucher sur une prévision de vieillissement de l'ouvrage et une optimisation de sa maintenance, ainsi que sur l'extension d'une telle démarche à l'échelle d'un patrimoine ouvrages d'art.

Pour le Département maître d'ouvrage, la régularité juridique d'un tel partenariat a impliqué de lever plusieurs sujétions en amont dont principalement:

- l'intégration de l'accès aux piles par embarcation, à la prestation du Bureau d'Etudes Sixense-Concrete (respect du Code des Marchés Publics) : le choix de l'embarcation a été opéré parmi plusieurs armateurs (4) et justifié suivant des critères soigneusement choisis et appliqués de manière égale entre ces prestataires,
- les clauses de confidentialité des données, des méthodes et des résultats.

La répartition de la participation TTC du Département est la suivante:

- Embarcation *: 420 000 €
- Carottages *: 174 000 €
- Matériel de diagnostic *: 96 000 €
- Frais de mission et consommables (participation): 42 200 €
- Mission SPS: 7 800 €

* Prestation intégrée du Bureau d'Etudes Sixense-Concrete

III – Méthodologie :

La méthode de diagnostic corrosion a été détaillée par l'IFSTTAR, via la thèse de doctorat issue du Projet « DéCoF-Ré ».

Il convient de retenir toute une démarche:

- choix des piles à investiguer et définition des surfaces d'investigation,
- méthode de zonage et préparation des surfaces à investiguer,
- travail à la marée,
- divers volets de diagnostic de corrosion (mesures de potentiel de corrosion des armatures, mesures de résistibilité du béton de surface, mesures de vitesses de corrosion ; mesures d'enrobages),
- carottages et étude de durabilité du béton (en particulier profils de chlorures face aux enrobages),
- fiabilisation des résultats,
- cartographie et analyse des résultats avec référentiels associés,
- classement des piles pour préconisations d'actions (traitements électrochimiques, réparations) et priorisation.

Le travail de terrain a été remarquable tout au long de ce Projet, mais les possibilités d'utilisation courante de cette méthode par les maîtres d'ouvrage, ne sont pas encore directement effectives en l'état sur l'ensemble des étapes .

Il subsiste en effet des difficultés et un écart entre la méthode « académique » et les possibilités pratiques de mise en œuvre à ce jour.

| Etapes de prestation | DéCoF-Ré | Commande ordinaire |
|--|--|---|
| Surfaces à investiguer | Etendue importante Mesures répétées par saison | Etendue plus modeste, programmation échelonnée dans le temps |
| Choix des piles à investiguer | Approche performantielle (historique construction) | Etat visuel des piles (attention aux zones voisines des surfaces recevant les traitement/réparations) |
| Préparation des surfaces et Mesures de Corrosion | <ul style="list-style-type: none"> - Mesures de potentiel de corrosion des armatures - Mesures de résistivité électrique du béton de surface - Mesures de vitesses de corrosion - Carottages et étude de durabilité (+enrobages) | Les mesures de vitesses de corrosion ne seront pas effectuées car résultats trop peu probants lors du Projet « DéCoF-Ré » |
| Fiabilisation des résultats | Méthode de calcul accessibles aux bureaux d'études | Principe transposable sur un autre grand ouvrage du Département (façade atlantique) |
| Méthode de classement des données et des piles | Méthode de calcul au stade universitaire, hors de portée de la plupart des bureaux d'études (niveau académique, puissance de calcul requise) | Classement à partir de l'analyse des cartographies de potentiels de corrosion et de résistivité, suivant les référentiels préconisés dans la thèse « DéCoF-Ré » |
| Opérations de traitement - réparation | Chantiers-pilotes et échelonnement dans le temps, étant donné l'importance des surfaces à traiter et/ou à réparer. | |

IV – Tendances du diagnostic :

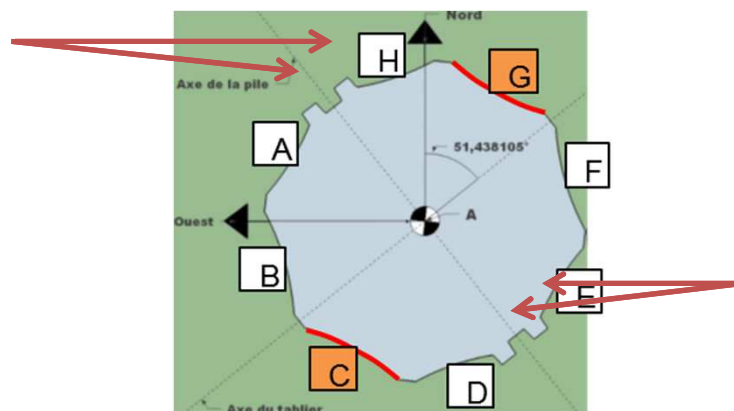
La tendance générale que retient le Département maître d’ouvrage, est la suivante :

- le diagnostic fiabilisé est moins alarmiste que le diagnostic à partir de données brutes.

Les zones les plus touchées par la corrosion des armatures ne correspondent pas forcément à la zone de marnage, elles se situent plutôt en haut de la zone atmosphérique.

- Statistiquement on peut soupçonner que des zones en bon état visuel, soient des zones de corrosion active des armatures sous-jacentes, il existe donc des zones à risque « invisibles » au-delà de celles en mauvais état visuel.

- L'examen visuel d'ensemble des piles du pont de Ré montre des surfaces importantes visuellement dégradées, notamment au niveau des arêtes, saillantes.



Une stratégie d'échelonnement est donc à mettre en œuvre pour les traitements/réparations.

- Les résultats du Projet « DéCoF-Ré » restent individualisés au pont de Ré, mais les grande lignes de la méthode peuvent s'appliquer à des ouvrages en béton armé situés sur la façade atlantique.

V- Adaptabilité du Projet « DéCoF-Ré » :

Malgré les écarts et les restrictions, le Projet « DéCoF-Ré », grâce à son apport technique significatif, permet au Département d'être beaucoup plus pertinent dans ses demandes de diagnostic et de traitement/réparation sur béton armé, pour l'ensemble de ses grands ouvrages.

En particulier, quant à la méthodologie du diagnostic de corrosion et sa fiabilisation.

Afin d'établir un pronostic de maintenance/réparation, la complémentarité des diagnostics de corrosion et de durabilité appliqués à des piles choisies selon différents niveaux visuels de dégradations (de inexistantes à sévères), est indispensable. Il a également été démontré que de la corrosion peut survenir sans que des dégradations visuelles sur le parement béton ne soient observables.

VI - Suites de « DéCoF-Ré » sur le pont de Ré :

Dans le cadre de la gestion du pont de Ré, les résultats du Projet « DéCoF-Ré » doivent être complétés. En effet ceux actuellement obtenus montrent que les réparations ne peuvent être établies sur un classement de piles, mais plutôt sur des zones de piles dont la statistique doit être avérée (hauteurs des piles, faces d'exposition – 8 faces sur une pile –, tablier, etc).

Le diagnostic doit par ailleurs être conforté par l'examen de l'intérieur de 2 ou 3 piles creuses.

Le Département établit un partenariat avec l'IFSTTAR et le Cerema par le biais d'une convention de Recherche et Développement, afin de bénéficier d'un conseil en termes de solutions de traitement/réparations avec mise en place et suivi d'essais pilotes.

Les études et les travaux qui en découleront, feront l'objet de consultations.