



MAREO

ouvrir le marché de la réhabilitation des infrastructures portuaires

2006 – 2010

80 % des échanges commerciaux, une économie de pêche et une offre de loisirs, un rôle fondamental pour la défense européenne : les infrastructures portuaires françaises jouent un rôle capital. toutefois, 60% d'entre elles ont plus de 50 ans. ce vieillissement fait émerger des préoccupations majeures : quel est l'état réel des ouvrages ? faut-il déconstruire ou réhabiliter ? quelle sera la tenue dans le temps des réparations ?

pour répondre à ces questions aucune norme ni étude fiable ne guide le choix entre de multiples possibilités techniques.

Le projet MAREO est un programme de recherche et développement visant à comparer l'efficacité, la fiabilité et la performance durable de techniques de réparations sur des ouvrages littoraux en béton armé.

« Avec MAREO, Arcadis accroît son expertise sur un domaine très précis : le diagnostic et la réingénierie pour les parties d'ouvrages portuaires situées en zone de marnage. MAREO nous permet de travailler avec les laboratoires pour comparer différentes méthodes d'auscultation non destructives du béton, et de tester des matériaux en conditions réelles. Le but est de se doter d'outils simples et efficaces pour évaluer si nous pouvons redonner 10, 20 ou 30 ans de vie à un ouvrage. »

Luc barbot, responsable technique à ARCADIS, bureau d'ingénierie en infrastructures

« La dynamique générée par MAREO produit un dialogue cordial et coopératif, même entre entreprises concurrentes. C'est la qualité de ces échanges qui permet aux laboratoires de produire des publications à visée immédiatement opérationnelle. À mi-parcours, les entreprises ont déjà acquis des connaissances supplémentaires, et les laboratoires ont pu les valoriser sous forme scientifique. MAREO est un programme novateur, sur lequel nous communiquons à l'international. »

Franck schoefs, maître de conférences à l'université de Nantes, chercheur à l'institut de recherche en génie civil et mécanique (GEM)



poutres d'un quai en réparation

PLACE DU PROJET DANS LES ORIENTATIONS DU PÔLE

- ÉTUDE DES OUVRAGES EN SITUATION COMPLEXE ET/OU EXTRÊME
- DURABILITÉ ET CYCLE DE VIE DES BÂTIMENTS ET DES INFRASTRUCTURES
 - ÉCONOMIE DE RESSOURCES
 - PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DES CONSTRUCTIONS ET AMÉNAGEMENTS
 - OBSERVATION ET MODÉLISATION POUR LA CONCEPTION ET LA GESTION D'UN PROJET URBAIN DURABLE
- QUARTIERS ÉCO-INNOVANTS

PROJET LABELLISÉ PAR LE PGCE EN 2006

incubé au sein du PGCE sous l'impulsion du GEM, le projet MAREO a rapidement convaincu un large éventail d'acteurs : entreprises d'ingénierie et de construction, maîtres d'ouvrage, services de l'état, centres de recherche et de formation. une synergie qui témoigne d'attentes fortes en matière d'acquisition de connaissances pour enclencher des programmes de maintenance et réparations d'ouvrages portuaires. Le projet MAREO fournira un cadre à l'ensemble des acteurs, base indispensable au développement du marché de la réhabilitation qui reste embryonnaire.

MAREO a également été labellisé par le groupement d'intérêt scientifique MRGenci (Maîtrise des Risques en Génie Civil).



chantier pilote : poutre avant et après réparation en projection par voie humide.

LE PROGRAMME R&D

Le projet MAREO comporte trois volets :

- identifier des indicateurs de performance des structures permettant l'élaboration de cahiers des charges lors de réparations.
- mettre au point des protocoles expérimentaux, en laboratoire et in-situ (chantiers-pilotes), permettant des mesures aux conditions maîtrisées ; identifier les mécanismes de défaillances lorsque ceux-ci ne sont pas connus (étanchéité des composites par exemple).
- proposer des méthodes de calcul basées sur les analyses précédentes et intégrant la variabilité des propriétés pour la réingénierie et l'analyse de risques.

Le projet MAREO doit permettre de lever plusieurs verrous scientifiques :

- L'échantillonnage : les carottages sont largement privilégiés pour une évaluation des profils d'ions chlorures dans le béton armé. L'optimisation de cette technique (méthodologie, fiabilité, coût) et le recours à des techniques de contrôles non destructifs restent à explorer.
- La durabilité et la variabilité des réparations : relation entre les essais en laboratoire représentatifs et les essais in-situ des mêmes produits.

- L'analyse de risque et la réingénierie : capacité à intégrer des mesures in-situ de nature différente et à forte variabilité dans un schéma d'analyse de risques sous forme probabiliste, en vue d'une optimisation (réduction/planification des coûts et limitation des rejets polluants).
- La compréhension des mécanismes de dégradation de certaines réparations en ambiance marine offre encore une résistance.

COÛT DU PROGRAMME

1,04 M€, subventionné à hauteur de 764 ke (75 % Région / 25 % FUI).

LE CONSORTIUM

Le projet MAREO est porté par ARCADIS et coordonné scientifiquement par le GEM.

7 LABORATOIRES

- GEM (université de Nantes)
- LCPC : essais, diagnostics et contrôles non destructifs
- IFREMER, CERIB, GEM, LMDC (INSA Toulouse) : essais en laboratoire et en bassin
- LMDC, CETE de l'ouest, GEM : réingénierie
- trinity college of dublin (Irlande) : échanges de travaux menés au cours d'un projet similaire

4 ENTREPRISES

- ARCADIS, OXAND : réingénierie
- SEMEN-TP, ETPO : mise en œuvre de matériaux

2 MAÎTRES D'OUVRAGE

- conseil général de Loire-Atlantique
- grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire

sur le projet MAREO

GEM - université de Nantes,
2 rue de la Houssinière, BP 92208
44322 Nantes cedex 3
02 51 12 55 22
franck.schoefs@univ-nantes.fr
http://gem.ec-nantes.fr/

ARCADIS
17 place Magellan - BP 10121
44817 Saint-Herblain cedex
02 40 92 19 36
lbarbot@arcadis-fr.com
http://www.arcadis-fr.com/

sur le montage d'un projet collaboratif d'innovation

PGCE
16 quai E. Renaud - BP 90517
44105 Nantes cedex 4
02 72 56 80 52 -
lucile.guitter@pole-gce.fr
www.pole-geniecivil-ecoconstruction.fr

