

Projet ODOBA (Observatoire de la Durabilité des Ouvrages en Béton Armé)



Dans le cadre de l'augmentation de la durée d'exploitation des installations nucléaires, le projet « ODOBA » a pour but de mieux comprendre les phénomènes liés aux pathologies du béton et leurs impacts sur les propriétés mécaniques et le confinement assuré par les structures en béton comme l'enceinte de confinement d'un réacteur ou des installations de stockage des déchets, pour se prononcer sur la pérennité de ces ouvrages. Il comprend des travaux de modélisation et des expérimentations sur l'installation ODE¹. Ce programme est mené en collaboration avec Bel V (TSO Belge), CNSC (Autorité canadienne), NSC (TSO Chinoise), VTT (centre de recherche Finlandais), NRC (autorité Américaine) et des partenaires académiques français : l'école normale supérieure de Cachan, l'IFSTTAR², l'université d'Aix-Marseille et de Toulouse.

Contexte et objectifs

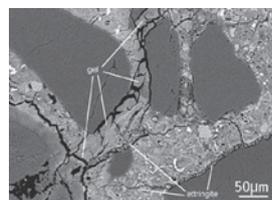
Les réacteurs nucléaires en exploitation ont été initialement conçus pour une durée d'exploitation de 40 ans. Les exploitants souhaitent prolonger cette durée jusqu'à 60 ans en France voire 80 ans et plus à l'étranger. Dans ce contexte, il est nécessaire d'évaluer la capacité des composants non remplaçables à assurer leurs fonctions de sûreté sur ces durées.

Pour les enceintes de confinement, il est identifié deux catégories de phénomènes liés au vieillissement : le retrait / fluage du béton précontraint et les pathologies du béton. Le projet ODOBA se focalise sur l'étude des pathologies du béton, la détermination de l'impact de ces pathologies sur le comportement des structures, le développement et la validation de moyens de détection et de diagnostic et enfin le développement et la validation d'outils prédictifs de simulation.

Les Pathologies du béton

Les pathologies étudiées concernent :

- Les phénomènes de corrosion des armatures du béton armés, liés à la carbonatation (effet du CO₂ de l'air) ou à l'attaque par les ions chlorures (effet des embruns marins pour les sites en bord de mer).
- Les réactions de gonflement interne : la Réaction Alkali-Granulats (RAG) ou la Réaction Sulfatique Interne (RSI). Ces réactions chimiques se traduisent par la formation de gels gonflants pouvant conduire à la fissuration du béton et à une modification de ses propriétés.



Béton atteint de RAG



Avant corrosion

Initiation de la corrosion

Développement de la corrosion ; fissuration en surface

Mise à nu des fers corrodés

Une plateforme expérimentale au service du projet ODOBA : la plateforme ODE

Le cœur du projet est la réalisation d'essais sur des structures en béton de grandes dimensions (2 x 1 x 4 m) sur la plateforme ODE à Cadarache. À terme, environ 60 blocs seront construits. Ils permettront d'étudier les divers types de béton utilisés pour la construction des enceintes et les diverses conditions de réalisation et de fonctionnement des enceintes. Ils seront pour la plupart soumis à des procédés de vieillissement accéléré permettant de simuler des durées d'exploitation de 60 à 80 ans environ.

Ces blocs sont fortement instrumentés et seront soumis à un programme de contrôles non-destructifs et destructifs qui permettront de définir un programme de surveillances des enceintes. En complément, des essais et études à l'échelle du laboratoire seront menés pour affiner la compréhension des phénomènes.

Les résultats expérimentaux seront utilisés pour développer et valider des outils de simulation permettant de prédire le comportement des enceintes sur la base d'un diagnostic initial et de se prononcer lors des réexamens décennaux de sûreté sur l'aptitude pour les 10 années suivantes.

1- Observatoire de la Durabilité des Enceintes.

2- Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux.