

Avis de Soutenance

Monsieur Luis RINCON PRADA

Spécialité : Génie civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

« Évaluation de l'état des infrastructures portuaires en béton en tenant compte de l'effet combiné de la pénétration des chlorures, de la carbonatation et du changement climatique »

Travaux dirigés par Monsieur Emilio BASTIDAS-ARTEAGA et Jose Jose Campos e Matos
Cotutelle avec l'université "Université du Minho" (Portugal)

Soutenance prévue le **Mardi 01 septembre 2026** à 9h00

Lieu : Building 2, Avenida da Universidade,
Salle : Sala de Atos (0.23)
4800-058, Guimarães, Portugal

Composition du jury proposé

M. Emilio BASTIDAS-ARTEAGA	Professeur des universités	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
M. José CAMPOS E MATOS	Associate Professor	Universidade do Minho	Co-directeur de thèse
Mme Eva LANTSOGHT	Full professor	TU Delft/Universidad San Francisco de Quito	Examinatrice
M. Paulo LOURENÇO	Full professor	Universidade do Minho	Examineur
Mme Beatrice BELLETTI	Full professor	University of Parma	Rapporteure
Mme Ana MANDIĆ IVANKOVIĆ	Full professor	University of Zagreb	Rapporteure
Mme Marie DUQUESNE	La Rochelle Université	Invitée	
Mme Mónica SANTAMARIA-ARIZA	Universidade do Minho	Invitée	

Résumé :

La durabilité à long terme des structures en béton armé (BA) exposées aux environnements marins est de plus en plus mise à l'épreuve par les effets combinés de la pénétration des ions chlorure, de la carbonatation et du changement climatique. L'augmentation des concentrations atmosphériques de CO₂, ainsi que les variations de l'humidité relative et de la température, accélèrent les processus de dégradation, réduisant la durée de vie des structures et compromettant leur sécurité et leur fiabilité. Les méthodes prédictives traditionnelles, qui traitent les mécanismes de dégradation de manière isolée et supposent des conditions environnementales stationnaires, ne sont plus adaptées pour des évaluations fiables à long terme. Parallèlement, les technologies de surveillance de la santé des structures (SHM en anglais) fournissent des informations in situ précieuses, mais présentent souvent des lacunes dans les données, une sensibilité limitée et un manque d'intégration avec les modèles prédictifs. Cette étude développe une méthodologie intégrée associant modélisation physique de la dégradation et la gestion des données SHM, appliquée aux structures en BA dans des conditions climatiques évolutives. Un modèle de transport couplé chlorures-carbonatation a été proposé pour simuler ces effets combinés, en intégrant l'évolution temporelle des conditions climatiques via les « Representative Concentration Pathways (RCP) ». Il a été appliqué à une étude de cas à long terme : un pont côtier portugais où des capteurs de résistivité et de température suivent des propriétés des zones réparées depuis plus de quinze ans. Une méthodologie innovante a été développée pour imputer les données manquantes et reconstruire les séries temporelles. Les prédictions ont été extraites aux profondeurs correspondant aux capteurs et comparées aux données de surveillance dans des conditions sans alarme, permettant d'évaluer la performance du matériau de réparation et la capacité de détection du système SHM. Sous le scénario à fortes émissions (RCP8.5), le début de la corrosion est prévu plus d'une décennie plus tôt que sous le scénario à faibles émissions (RCP2.6), soulignant l'influence déterminante du changement climatique sur les prévisions de durée de vie. L'intégration des résultats de la modélisation avec les données SHM a confirmé la cohérence entre les deux approches tout en mettant en évidence certaines limites des seuils de détection actuels. Ces résultats montrent comment la modélisation peut pallier les lacunes de données, tandis que la SHM permet une recalibration, ouvrant la voie à une gestion adaptative et résiliente des infrastructures face au changement climatique.