



## **Titre du projet de thèse : CONBACT - Innovations pour la Consolidation Bactérienne dans le Patrimoine Bâti**

**Resumé :** La préservation du patrimoine historique est l'un des sujets de recherche les plus récurrents, tant en raison de l'évolution des techniques d'étude que de la multitude de produits et de procédures testés, dont l'efficacité à long terme ne donne pas toujours les résultats escomptés. Dans une société actuelle axée sur l'éco responsabilité, l'utilisation de produits chimiques nuisibles à l'environnement et à la santé humaine n'est plus recommandée, et des solutions respectueuses de l'environnement sont nécessaires. Au cours des dernières années, l'utilisation de bactéries d'origine terrestre se développe grâce à la biominéralisation produite sous forme de minéraux de type carbonate de calcium (calcite) compatibles avec la pierre à traiter. L'efficacité des bactéries dans la consolidation des roches dépend de nombreux facteurs, notamment les conditions environnementales, le type de bactéries et la nature du substrat.

L'objectif principal de ce projet réside dans la protection des roches calcaires utilisées majoritairement dans le patrimoine bâti de La Rochelle et de Reims par une nouvelle approche de consolidation biologique et/ou électrochimique. Ce projet vise à réaliser une consolidation durable des matériaux sans endommagement de la roche. Cette étude est subdivisée en trois axes en fonction de son caractère innovant et exploratoire :

**1) Bactéries terrestres :** nous utiliserons des bactéries naturellement présentes sur les roches en s'intéressant tout particulièrement à leur métabolisme impliqué dans la biocalcification afin de réduire l'impact sur les roches, sur l'environnement et limiter le rejet de substances nocives dans l'écosystème.

**2) Bactéries marines :** nous expérimenterons l'utilisation nouvelle de bactéries marines (sans uréase), encore peu explorées pour le moment, qui ont des capacités à biominéraliser de façon importante dans les zones immergées, mais qui n'ont jamais été testées dans des zones émergées. De plus, ces bactéries marines peuvent présenter l'avantage d'une plus grande résistance aux polluants de type sels.

**3) Polarisation cathodique :** c'est un des aspects les plus audacieux en raison de son caractère très innovant dans la préservation du patrimoine. Il s'agit de l'application de la protection cathodique, déjà utilisée en milieu marin pour la consolidation de matériaux granulaires et la création de géocoraux. Cette technique sera testée sur des blocs de roche afin de créer une couche superficielle plus dure pour son application sur des matériaux immergés, comme des forteresses ou ports anciens.

Des protocoles de consolidation bactérienne seront testés en laboratoire et « in situ » afin de trouver la solution optimale dans la préservation du patrimoine.

**Profil candidat :** Le sujet porte sur la géomicrobiologie appliquée au patrimoine bâti. Le candidat devra avoir un Bac+5 (niveau Master ou Ingénieur) en Microbiologie, Géomicrobiologie, Géologie, et/ou Matériaux du patrimoine. La maîtrise des logiciels de calcul (Excel) et des connaissances de codage (Python, R) est requise. Permis de conduire, disponibilité pour voyager, bon niveau d'anglais écrit et parlé (eq C1).

**Informations logistiques :** La thèse se déroulera sur deux sites, La Rochelle et Reims. Les premiers 6 mois ainsi que la dernière année de thèse se feront à Reims, et les 18 mois intermédiaires sur La Rochelle.

### **Contact – Informations – Envoi de candidatures**

**Pour candidater à cette offre, merci d'envoyer lettre de motivation, CV, relevés de notes de Master, éventuelles lettres de recommandation, aux contacts suivants :**

**Sophie SABLE**, MCF HDR en Microbiologie, Laboratoire Littoral Environnement et Sociétés LIENSs - UMR 7266 CNRS, La Rochelle Université. [sophie.sable@univ-lr.fr](mailto:sophie.sable@univ-lr.fr)

**Patricia VAZQUEZ**, MCF HDR en Géologie-Pétrophysique, - Groupe d'Étude sur les Géomatériaux et Environnements Naturels Anthropiques, GEGENA UR 3795, Université de Reims Champagne-Ardenne. [patricia.vazquez@univ-reims.fr](mailto:patricia.vazquez@univ-reims.fr)