



L R M H
Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques
USR 3224

PROPOSITION DE STAGE 2014

Titre	Bio-minéralisation et consolidation de la pierre avec le système KBYO : étude de faisabilité
Descriptif du stage	<p>Dans le domaine de la conservation du patrimoine monumental en pierre, le procédé industriel KBYO consiste à utiliser certaines bactéries naturellement présentes dans la pierre pour précipiter du carbonate de calcium, minéral constitutif des pierres calcaires. Le milieu de culture (M3P) stimulant les bactéries carbonatogènes a fait l'objet d'un dépôt de brevet (WO 2008/009771 A1, 2008) par une équipe de recherche espagnole et sa distribution exclusive en France a été confiée à la société ECP (Strasbourg). Parmi les méthodes de consolidation par bio-minéralisation basées sur un principe similaire (Calcite-Bioconcept®,...), la profondeur de consolidation due à la précipitation de carbonate de calcium se limite à la surface ou à la subsurface des pierres car la migration des bactéries et de la solution nutritive est contrainte par les propriétés de transfert des pierres.</p> <p>L'innovation du présent procédé réside dans l'existence à l'état naturel de ces bactéries, permettant d'envisager une précipitation de carbonate de calcium dans les parties altérées et même très en profondeur dans les pierres, sous réserve que les conditions propices à la carbonatogénèse soient réunies (quantité de bactéries, qualité et capacité des bactéries à réaliser la carbonatogénèse, qualité du milieu poreux, environnement).</p> <p>Le but de ce stage est de révéler en fonction de la profondeur des prélèvements de matière et pour différents substrats pierreux, l'activité d'une microflore capable de synthétiser du carbonate de calcium. Les technologies mises en œuvre seront celles habituellement pratiquées en microbiologie pour le dénombrement de la microflore totale (champignons, bactéries hétérotrophes et autotrophes), pour mettre en évidence les bactéries productrices d'acides organiques et les bactéries carbonatogènes (sur milieu M3P + agar). La néoformation des cristaux de calcite sera suivie par microscopie (optique et électronique à balayage). La modification des propriétés des pierres ainsi consolidées sera évaluée par la mise en œuvre de différentes méthodes pétrophysiques (résistance au percement DRMS, auscultation ultrasonique, porosimétrie au mercure).</p> <p>Bibliographie : Jroundi et al., <i>Acta Biomater</i>, (2014). http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2014.03.007</p>
Profil étudiant	Ecole d'ingénieur ou Master 2 recherche spécialité Microbiologie
Maîtres de stage	Faïsl Bousta, tél: 0687741571, pôle Microbiologie, faisl.bousta@culture.gouv.fr Jean-Didier Mertz, tél: 0787076328, pôle Pierre, jeandidier.mertz@culture.gouv.fr
Laboratoire d'accueil	Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH) 29 rue de Paris 77420 Champs sur Marne L'école (ou l'université), le laboratoire d'accueil et l'entreprise seront liés par une convention pour la durée du stage
Durée	6 mois, février 2015 à juillet 2015
Gratification	Selon convention en vigueur versée par l'entreprise ECP (436,05 euros nets mensuel)