

Offre de stage de Master 2

Intitulé du stage :

Redécouverte par analyse XRF des écrits présents sur les documents de renfort des instruments de musique

Laboratoires d'accueil :

Ce travail fait l'objet d'un projet commun incluant le Centre de Recherche sur la Conservation des Collections (CRCC) et le musée de la Musique (Cité de la musique – Philharmonie de Paris), ces deux équipes faisant partie du Centre de Recherche sur la Conservation (CRC – USR 3224).

Le Centre de recherche sur la conservation est une unité de service et de recherche associant le CNRS, le Muséum national d'histoire naturelle et le ministère de la Culture, il met en œuvre des recherches dont l'objectif est la conservation des biens culturels (<http://crc.mnhn.fr/>).

Le projet :

Lors de la fabrication des instruments de musique en bois, certaines parties plus fragiles pouvaient être renforcées avec des morceaux de parchemin ou de papier provenant de documents plus anciens. Ces fragments ne pouvant en général pas être retirés, la partie adhérent au bois n'est donc plus accessible à l'œil humain. Fait remarquable, nombreux sont ces papiers de renforts qui portent des textes.

Il est donc important de pouvoir accéder au contenu de ces textes, difficilement accessibles sans ouvrir les instruments.

Des tests préliminaires par cartographie de fluorescence des rayons X (XRF) ont été réalisés début 2020 sur une guitare de la collection du musée de la Musique fabriquée par Antonio Stradivari (Crémone, vers 1680, [E.904](#)) dont la rosace a été renforcée par ce type de document. Ces analyses, effectuées de l'extérieur de l'instrument de musique, ont montré que les images obtenues permettaient de retrouver les caractères du recto et du verso (face contre le bois) du fragment réemployé. En effet, le rayonnement issu des éléments chimiques contenus dans les encres (en particulier le fer des encres métallo-galliques) et les pigments utilisés pour les lettrines (comme le mercure et le cuivre par exemple) ne sont pas complètement absorbés par le bois de l'instrument et sont donc détectables par le scanner XRF.

Dans ce cadre, l'objectif de ce stage sera de travailler sur la partie **acquisition**, afin de déterminer les limites de la technique (épaisseur du bois à travers lequel le texte n'est plus lisible en fonction de l'espèce utilisée par exemple) et d'optimiser les paramètres en fonction du type d'instrument de musique et des documents. L'étudiant.e travaillera également sur la partie **traitement de données** pour tenter de distinguer les signaux chimiques issus du recto de ceux du verso du document.

Une partie du stage se fera sur des échantillons modèles réalisés sur mesure pour répondre aux différents besoins de cette étude, sur les données issues de l'analyse de ces échantillons effectuée par l'étudiant.e ainsi que sur les données extraites des analyses préliminaires précitées. Enfin, une analyse sur un instrument de musique original du musée de la Musique pourra être

envisagée pour mettre en pratique en conditions réelles les paramètres déterminés par les expériences sur échantillons modèles.

Les compétences attendues :

De solides connaissances en physique-chimie ou sciences des matériaux, couplées à la familiarité avec un ou plusieurs logiciels de traitement d'image sont recherchées. La curiosité scientifique, le sens de l'organisation, la motivation et l'autonomie seront des qualités nécessaires.

Le stage, gratifié, se déroulera au CRCC situé au Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris et au musée de la Musique-Philharmonie de Paris. L'étudiant sera co-encadré par des personnes des deux équipes du CRC.

Pour tout renseignement, contacter :

Oulfa Belhadj (co-responsable imageur XRF, encres métallo-galliques, équipe CRCC) :
oulfa.belhadj@mnhn.fr / 01 40 79 53 08

Jean-Philippe Échard (conservateur des instruments à cordes, équipe musée de la Musique) :
jpechard@cite-musique.fr / 01.44.84.89.52

Sebastian Kirsch (conservateur-restaurateur, imagerie, équipe musée de la Musique) :
skirsch@cite-musique.fr / 01.44.84.46.17

Marie Radepont (co-responsable imageur XRF, encres métallo-galliques, équipe CRCC) :
marie.radepont@mnhn.fr / 01 40 79 53 09