

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

# ANALYSE ET DOCUMENTATION DES ALLIAGES D'ALUMINIUM DANS LE PATRIMOINE BÂTI

Analyses par voie électrochimique



Fig. 1 : Bardage en bacs Luna du kiosque multimédia de Chalons-sur-Saône, © Christian Degriigny 2024.

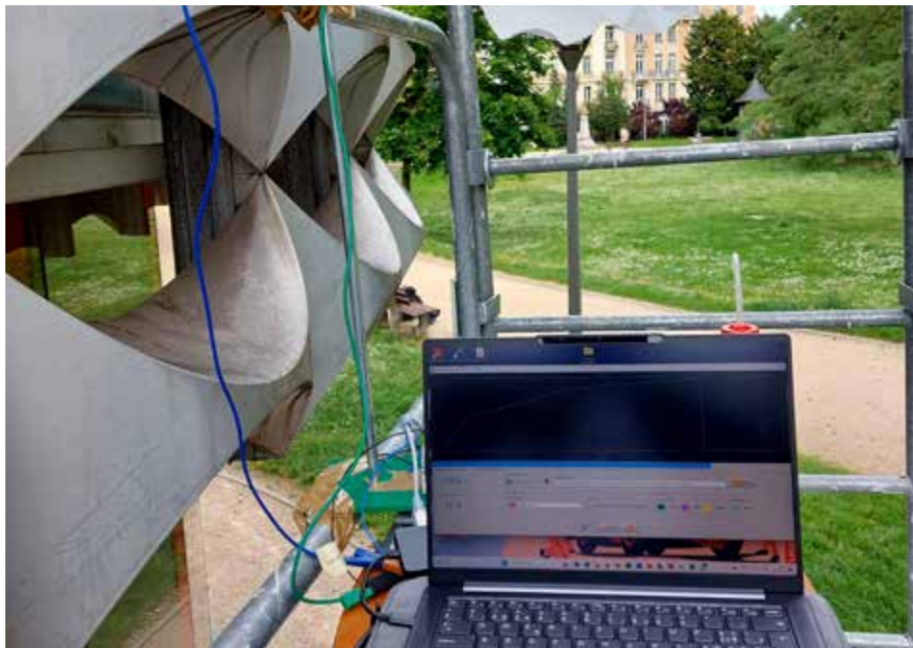


Fig. 2 : Mesure en cours sur un bac Luna, © Nicolas Jeangros, HECR 2024.

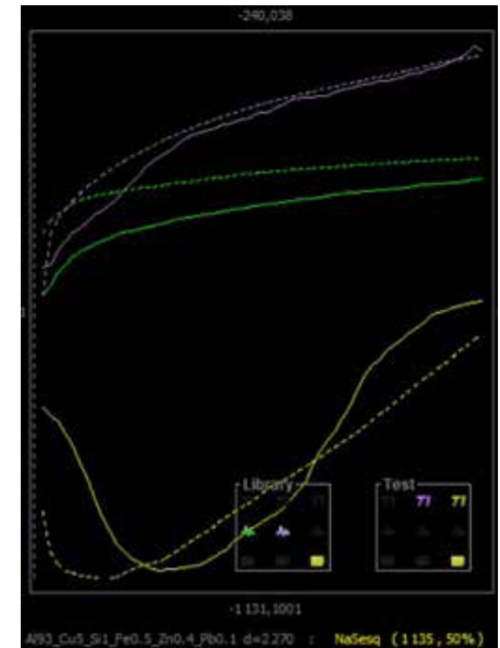


Fig. 3 : Proposition d'alliage, avec les tracés de la base de données (pointillés) et les tracés obtenus sur site (trait plein). © Nicolas Jeangros, HECR 2024.

Présenté par **JEANGROS Nicolas**  
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration  
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers  
Responsable de stage : Dr. Christian Degriigny  
Réalisation : Semestre de printemps 2024

## RÉSUMÉ

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet de recherche Archipal, qui étudie l'utilisation des alliages d'aluminium dans le patrimoine bâti. L'outil portable Discovery Mat, abordable et d'utilisation facile pour les conservateurs-restaurateurs, est censé donner un résultat qualitatif. Il a été utilisé pour analyser in-situ des alliages d'aluminium de bâtiments présentant un intérêt patrimonial. Les alliages testés occupent des rôles différents selon les sites : éléments structurels, éléments décoratifs et éléments de façade. Le travail a consisté en l'étude d'une zone sur chaque bâtiment en étant le moins invasif possible, afin de caractériser la nature de chaque alliage en présence à l'aide de Discovery Mat. Cet outil est doté d'une base de données comprenant actuellement 115 alliages d'aluminium différents. Afin de valider l'utilisation de Discovery Mat dans des conditions extérieures, des analyses complémentaires à l'aide d'appareils FRX et LIBS ont également été réalisées. Les résultats obtenus ont permis de démontrer que Discovery Mat est un outil viable pour les campagnes de mesure en extérieur par un conservateur-restaurateur.

## CORPUS

Le corpus sur lequel ce travail a été réalisé se compose de plusieurs éléments : deux bâtiments qui ont été étudiés sur site, la salle de la Méridienne de l'Observatoire de Paris et le kiosque multimédia de Chalons-sur-Saône (FR), ainsi que des échantillons de façades provenant du Palais des Congrès de Royan, qui ont été analysés dans les locaux du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques. La salle de la Méridienne a été construite en 1951 par les ateliers Jean Prouvé et sa structure est en alliage d'aluminium. Le kiosque multimédia de Chalons a été choisi en raison de son habillage en bacs Luna, des éléments en aluminium emboutis. Les échantillons du Palais des Congrès de Royan proviennent d'éléments de façade de ce dernier, qui a également été construit par Jean Prouvé.

## MESURES

Les mesures ont été réalisées à l'aide de l'outil Discovery Mat, développé à la HE-Arc. Il permet d'identifier qualitativement un alliage métallique par voie électrochimique. Son principe de fonctionnement repose sur l'enregistrement de tracés électrochimiques à la surface du métal, puis de les comparer à une base de données. Les mesures sont faites dans 3 solutions différentes : eau Evian, nitrate de potassium (KNO<sub>3</sub>) et du sesquicarbonate de sodium (NaSesq). Actuellement, la base de données des alliages d'aluminium comprend 115 entrées.

Les mesures sont réalisées sur des zones discrètes des bâtiments du corpus, car le polissage d'une zone de test d'environ 2cm de côté est nécessaire.

## CONCLUSION

Les mesures réalisées durant la durée de ce travail ont permis de déterminer la composition des alliages étudiés. Mais l'obtention de ces derniers n'a pas été facile. En effet, certaines mesures se sont révélées difficilement reproductibles et compliquées à mettre en place. Dans certains cas, plusieurs matériaux test ont dû être créés afin de minimiser l'influence des variations. Une fois ces mesures faites, l'interprétation des propositions de Discovery Mat a demandé elle aussi un certain travail, car les premiers résultats mis en avant par ne correspondaient pas forcément à la composition attendue de l'alliage étudié. Cependant, ces difficultés viennent plus de l'environnement de mesure que de l'outil en lui-même. Discovery Mat a montré sa capacité à être utilisé en extérieur, ce qui est encourageant car son utilisation est relativement simple et un professionnel de la conservation est tout à fait capable de l'utiliser. A l'avenir, il pourrait être intéressant d'effectuer des campagnes de mesures en extérieur sur d'autres métaux présents dans les bases de données de Discovery Mat, afin de les enrichir de nouveaux alliages et d'améliorer la précision.