

haute école
neuchâtel berne jura



conservation
restauration
neuchâtel



© HE-Arc CR, Valentine Brodard

DIPLÔMES 2024

Bachelors of Arts HES-SO
en Conservation

Masters of Arts HES-SO
en Conservation-restauration



SWISS
CONSERVATION-RESTORATION
CAMPUS

Hes·so

INTRODUCTION

Vous pouvez découvrir ici les travaux de diplômes Bachelor of Arts HES-SO en Conservation et Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration présentés en 2024.

Ces travaux ont été effectués au sein de diverses institutions patrimoniales suisses ou étrangères. Nous remercions encore les maîtres de stage et mentors qui ont accompagné les étudiant-e-s dans leur projet.

La grande diversité des sujets abordés reflète les multiples missions des professionnel-le-s en conservation-restauration.

Bonne découverte et bonne lecture!

Régis Bertholon, Responsable de filière
Neuchâtel, octobre 2024

Les travaux de diplômes sont réalisés dans le cadre de stages effectués dans des institutions partenaires de la HE Arc Conservation-restauration.

Les diplômes ayant obtenus la note de 5 et plus, sont disponibles (dans la version originale non corrigée) en ligne sur www.sonar.ch.

POUR EN SAVOIR PLUS

Haute École Arc
Conservation-restauration

Campus Arc 2
Espace de l'Europe 11
2000 Neuchâtel
Suisse

+41 32 930 19 19
conservation-restauration@he-arc.ch
www.he-arc.ch/cr

Bachelors of Arts HES-SO en Conservation

EL-NIESS Naël _____	7
Évaluation spatiale des réserves du Musée national de l'automobile de Mulhouse <i>Musée national de l'automobile de Mulhouse, collection Schlumpf, France</i>	
FAVRE Julien _____	8
Réactivité de deux oxy-hydroxydes de fer à des conditions climatiques imposées Une étude sur la goethite α -FeOOH et la lépidocrocite γ -FeOOH, omniprésentes dans les mécanismes de corrosion atmosphérique et archéologique <i>Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel</i>	
FERATI Vjosa _____	9
Mise en place d'un programme de lutte intégrée contre les ravageurs dans les réserves du Museum Altes Zeughaus de Soleure <i>Museum Altes Zeughaus de Soleure</i>	
GUISOLAN Axel _____	10
Évaluation spatiale des réserves du Musée suisse de l'appareil photographique – Réserve du musée et de Ste-Claire <i>Musée suisse de l'appareil photographique, Vevey</i>	
JEANGROS Nicolas _____	11
Analyse et documentation des alliages d'aluminium dans le patrimoine bâti Analyses par voie électrochimique <i>Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel</i>	
KAKOU Elvire _____	12
Conception et réalisation de conditionnement pour deux crânes fossiles du musée Jurassica, permettant leur consultation sans manipulation directe <i>Jurassica, Porrentruy</i>	
MARINI Livia _____	13
D'une technique disparue à l'expérimentation : Conception de fac-similés de planches de lépidochromie <i>Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel et</i> <i>MUZOO, La Chaux-de-Fonds</i>	
MONTET Jessica _____	14
Évaluation spatiale des réserves du Musée des automates à musique de Seewen Propositions d'aménagement en vue d'un projet d'agrandissement <i>Musée des automates à musique, Seewen (SO)</i>	
PERA Audrey _____	15
Conception et réalisation de conditionnements de la collection archéologique du 18^e siècle de l'église de Daillens Couronnes mortuaires, squelette et cercueil en bois <i>Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne</i>	
PIN Iris _____	16
Avant-projet d'un plan de sauvetage pour les collections de la réserve 02420 de la Haute École Arc Conservation-restauration de Neuchâtel <i>Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel</i>	

PIN Judith	17
Conception et réalisation de conditionnements de la collection archéologique du 18^e siècle de l'église de Daillens	
Cercueils en fer et en plomb, capitonnage organique, paire de chaussures en cuir et de bas en laine	
<i>Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (MCAH), Lausanne</i>	
PLESU Lorena	18
Conception et fabrication d'un conditionnement en vue d'un déménagement et d'une mise en réserve à long terme	
Cas d'une maquette de bateau du 18 ^e siècle à gréement endommagé du Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel	
<i>Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel</i>	
PRAZ Jasmine	19
Évaluation spatiale et recommandations de conservation pour le déplacement temporaire de l'exposition permanente du Musée gruérien	
<i>Musée gruérien, Bulle</i>	
ROBERT Louise	20
Impact de la mise en fonction des objets techniques sur leur conservation	
Étude d'une machine électrostatique de Wimshurst	
<i>Musée d'histoire des sciences, Genève</i>	
ROUX Marine	21
Étude matérielle et technologique du cartonnage antique de la momie de Ta-sherit-en-Imen	
Constat d'état et reconstitution chronologique	
<i>Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel</i>	

Masters of Arts HES-SO en Conservation-restauration

BÉGUELIN Solène _____	22
Étude et conservation-restauration d'une enseigne sous verre du début du 20 ^e siècle. Musée d'histoire, La Chaux-de-Fonds <i>Musée d'histoire, La Chaux-de-Fonds</i>	
GIRARDIN Léa _____	23
Étude et restauration d'un « Piano Orchestrion Automat. » à entraînement ressort du Musée des Automates à Musique de Seewen (SO) <i>Musée des Automates à Musique de Seewen (SO)</i>	
GONZÁLEZ DÍAZ Ingrid _____	24
Conservation of 19th-Century Plaster Casts from the Temple of Aphaia at the Rijksmuseum van Oudheden <i>Rijksmuseum van Oudheden, Leiden (NL)</i>	
LI Ziying _____	25
Conservation and Restoration of a plasticine model from Bossard workshop at the Swiss National Museum <i>Swiss National Museum</i>	
MEYSTRE Zoé _____	26
Musique mécanique au Musée de la Musique, Cité de la Musique - Philharmonie de Paris Étude technique de la serinette E.2341, problématique de la mise en état de jeu et traitement de conservation-restauration <i>Philharmonie de Paris, France</i>	
PÉREZ BAREA Maria _____	27
Étude et conservation-restauration d'une authepsa romaine en bronze anciennement restaurée <i>Sites et Musée romains d'Avenches</i>	

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

Évaluation spatiale des réserves du musée national de l'automobile de Mulhouse



Fig. 1 : Réserve 1^{er} étage.



Fig. 2 : Réserve 2^e étage.

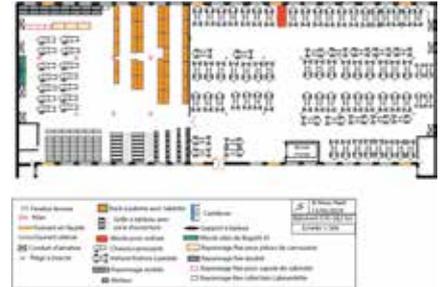


Fig. 3 : Plan de réaménagement.

Présenté par **EL NIESS Naël**
 Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
 Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
 Responsable de stage : Brice Chalançon responsable
 de l'atelier de restauration, Elia Saunier attachée
 de conservation / responsable scientifique
 Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le musée de la cité de l'automobile de Mulhouse est une institution qui détient plus de 450 véhicules dans ses collections ayant appartenu aux frères Schlumpf, qui collectionnaient principalement les Bugatti. Au-delà des véhicules, les réserves du musée contiennent bon nombre d'objets différents comme des pièces mécaniques et carrosserie, du mobilier etc. Les réserves sont situées dans un bâtiment extérieur et sont réparties en 3 salles sur 2 étages. Elles sont actuellement surchargées et le musée ne peut plus acquérir de nouveaux objets ou véhicules. Ce travail s'est donc porté sur la réorganisation des réserves en prenant en compte la charge au sol limitée dans le bâtiment, les conditions climatiques des salles et l'infestation généralisée des réserves. La première étape de ce travail a été de documenter et de mesurer les objets et les rayonnements existant dans les différentes salles afin de définir les nouveaux espaces de stockages.

Pour réduire les coûts des nouvelles structures de rayonnements, certains rayonnements actuels ont été conservés, notamment les racks à palettes.

Deux scénarios pour le réaménagement ont dû être proposés, un sans limite de budget et un plus économique qui conserve un grand nombre de rayonnage actuel.

Il est difficile de dire si les solutions envisagées sont réalisables avec la charge au sol du bâtiment sachant que les poids des objets proviennent d'une estimation.

Cependant, ce travail trouvera une utilité au musée, les plans des salles ont été actualisés, les plans de réaménagement peuvent donner des idées pour la réorganisation et le budget prévisionnel permet de donner une enveloppe du prix de certaines structures de rangement. Les coordonnées des fournisseurs sont également disponibles dans le dossier.

CONCLUSION

Il est en soit faisable de regrouper une grande partie des rayonnements réparti dans les différentes salles, les conditions climatiques sont assez similaires dans toutes salles, la charge au sol y est respectée et cela permet également de gagner de la place, dans l'optique de pouvoir acquérir de nouveaux véhicules. Cependant, le problème principal du bâtiment E réside sur le fait qu'il est déjà surchargé, mais des travaux seront réalisés dans le futur afin de renforcer la structure du bâtiment.

L'accessibilité aux rayonnements et aux véhicules est plus adaptée dans les plans de réaménagements qu'à l'origine. Il a fallu trouver un compromis entre les contraintes du bâtiment, les contraintes imposées par le musée que ce soit au niveau du budget, des conditions climatiques, de la fréquence d'utilisation et de l'espace disponible dans les salles.

Ce travail va donner des idées au musée pour réaménager les salles et de donner une enveloppe du coût des différentes structures de rayonnements avec les tableaux et la liste des fournisseurs. Comme dit précédemment, il est possible de ranger un maximum d'objets dans la R+2 bis à condition de changer quelques rayonnements. L'espace dans la R+2 bis ne permet pas de regrouper tous les rayonnements actuels et les typologies. Le climat des salles étant presque identiques, stocker les objets dans la R+2 bis ne posera pas de problème aux collections. Enfin, pour l'infestation du bâtiment, les solutions proposées à savoir les nouveaux rayonnements et les pièges lumineux permettent de limiter les dégâts liés aux espèces invasives.

Les plans de réaménagements permettront de donner des idées au musée pour la réorganisation des salles. Avec le calcul et les estimations des charges au sol des différents rayonnements, il est en théorie possible de réaménager selon les rayonnements et les plans proposés.

Finalement, ce projet de réaménagement est une étape importante pour le musée, permettant de mieux préserver et valoriser ses collections tout en assurant une gestion plus efficace de l'espace disponible.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

RÉACTIVITÉ DE DEUX OXY-HYDROXYDES DE FER À DES CONDITIONS CLIMATIQUES IMPOSÉES

Une étude sur la goethite α -FeOOH et la lépidocrocite γ -FeOOH, omniprésentes dans les mécanismes de corrosion atmosphérique et archéologique



Fig. 1 : Photographie d'un échantillon (L6, lépidocrocite sur fer 60%HR). On observe la formation de corrosion en auréole autour de la poudre. ©HEARC2024, Julien Favre.

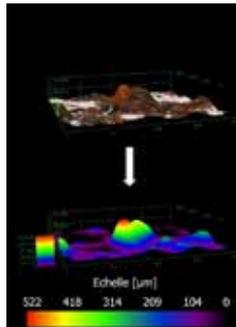


Fig. 2 : Cliché 3D d'un échantillon (L7, lépidocrocite sur fer 70%HR), pris grâce à un microscope optique numérique Olympus DSX100. Complété en bas par une échelle de couleur pour mesurer les reliefs. ©HEARC2024, Julien Favre.

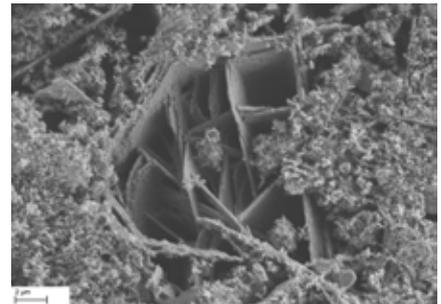


Fig. 3 : Cliché d'un échantillon (L10, lépidocrocite sur fer 90%HR) au microscope électronique à balayage (Zeiss, GeminiSEM 300, détecteur SE2). Agrandissement total x4490. Ce type de morphologie s'apparente à de la lépidocrocite (γ -FeOOH). ©CORINT 2024, Ocsen Cocen.

Présenté par **FAVRE Julien**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Responsable de stage : Granget Elodie, assistante de recherche, UR-Arc, Neuchâtel
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Ce travail contribue à la recherche appliquée en conservation, au niveau du comportement des oxydes ou/et hydroxydes de fer présents sur les objets ferreux archéologiques. L'objectif principal de cette étude est de déterminer l'hygroscopicité d'une poudre de produit de corrosion de fer et ce que cela implique. Cette réalisation est possible grâce à l'étude de composés synthétiques en conditions de laboratoire. Ainsi, un corpus d'échantillons est mis en vieillissement artificiel et leur comportement est étudié grâce à des mesures de consommation d'oxygène, de pesées ainsi que de documentation visuelle et analytique. Pour finir, des hypothèses sont pensées d'après les résultats de l'expérience, grâce à un rassemblement de compétences issues de la littérature existante ou du personnel scientifique affilié à cette étude.

Nous sommes parvenus à démontrer deux résultats dans une durée de test limitée de 30 jours et dans cinq différentes hygrométries. Le premier est la stabilité chimique des poudres de goethite et de lépidocrocite pures, ainsi que la quantité d'eau qu'elles peuvent respectivement absorber. Le deuxième est la réactivité entre la lépidocrocite et le fer.

INTRODUCTION

Ce travail traite de l'impact de l'humidité relative sur des oxy-hydroxydes de fer, dans le cas des objets ferreux archéologiques. Il a été réalisé en collaboration avec l'Unité de Recherche de la HE-Arc Neuchâtel, dans le cadre du projet CORINT financé par le Fond National Suisse (n° de subvention : 2058883).

Les produits de corrosion d'intérêt pour ce travail sont la goethite (α -FeOOH) et la lépidocrocite (γ -FeOOH), deux oxy-hydroxydes de fer omniprésents sur les artefacts ferreux dégradés. Le premier est régulièrement présent dans les strates de corrosion archéologiques inférieures, alors que le second se trouve plutôt dans la gangue. Ils n'ont pas été spécifiquement étudiés dans un contexte de corrosion archéologique.

Des expériences en laboratoire ont permis de caractériser la capacité d'absorption d'eau de ces poudres de produits de corrosion de synthèse. En parallèle, l'impact de cette hygroscopicité lorsque ces poudres sont en contact avec du fer a été évalué.

EXPÉRIMENTATION

Quarante échantillons de poudres de goethite et de lépidocrocite ont été exposés à diverses humidités relatives et étudiés grâce à des mesures de consommation d'oxygène, des pesées ainsi qu'avec une documentation photographique, au microscope optique et électronique à balayage (MEB) et au μ Raman. Deux types d'expérience ont été réalisées : la première confronte des poudres pures à 5 hygrométries différentes (20%, 40%, 60%, 70% et 90% humidité relative). La seconde se déroule dans les mêmes conditions, alors que les poudres sont déposées sur des plaquettes en alliage ferreux.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le traitement des résultats et leur interprétation a permis de mettre en lumière plusieurs points. Concernant les poudres pures, il a été déterminé que la goethite et la lépidocrocite pures étaient stables chimiquement face à leur environnement. Aussi, la quantité d'eau que chacune peut contenir dans les hygrométries de test a été déterminée par pesée.

Concernant la poudre de goethite sur fer, aucune réaction particulière n'a été relevée. Une réactivité prononcée de la poudre de lépidocrocite sur fer a été remarquée, grâce aux prises de photographies macroscopiques et microscopiques ainsi que la consommation d'oxygène.

Plusieurs hypothèses ont été émises sur cette réactivité, selon les résultats d'analyse (μ Raman et MEB) et la littérature.

CONCLUSION

Ce travail apporte une contribution indirecte mais utile à la conservation des métaux archéologiques. En effet, les données recueillies servent au projet CORINT, qui vise à caractériser les phénomènes survenant durant l'enfouissement et après exhumation, isolant chaque étape du processus de conservation-restauration pour identifier et évaluer les sources d'altérations possibles. Outre l'usage de CORINT des résultats, ils constituent aussi des réponses à des problématiques non étudiées jusqu'ici.

Les trois points majeurs à retenir sont :

- La stabilité de la goethite sur tous les points ;
- L'hygroscopicité de la lépidocrocite (23% de prise d'eau à 90%HR) ;
- La réactivité de la lépidocrocite lorsque du fer est présent.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME DE LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LES RAVAGEURS DANS LES RÉSERVES DU MUSEUM ALTES ZEUGHAUS DE SOLEURE

Présenté par **FERATI Vjosa**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Albert Noemi
Réalisation : Semestre de printemps 2024

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

EVALUATION SPATIALE DES RÉSERVES DU MUSÉE SUISSE DE L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE – RÉSERVE DU MUSÉE ET DE STE-CLAIRE



Fig. 1 : Réserve du musée, ©He-Arc, Axel Guisolan, 2024.



Fig. 2 : Réserve de Ste-Claire, ©He-Arc, Axel Guisolan, 2024.



Fig. 3 : Réserve du musée : Salle qui servira pour le stockage temporaire, ©He-Arc, Axel Guisolan, 2024.

Présenté par **GUISOLAN Axel**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Responsable de stage : M. David Schenker, médiateur culturel et photographe, Musée suisse de l'appareil photographique, Vevey
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Musée suisse de l'appareil photographique, se trouvant à Vevey conserve des objets en lien avec l'histoire de la photographie. Il le fait dans trois domaines de collection principaux : une collection d'appareils et instruments, une collection iconographique et un centre de documentation et bibliothèque.

Une évaluation spatiale des réserves a été réalisée sur neuf semaines pour proposer des solutions afin de réorganiser et réaménager les espaces. L'étude concerne deux réserves actuellement encombrées : la réserve du musée et la réserve de Ste-Claire, où un rangement inadapté complique l'accès aux objets et pose des risques pour les collections et le personnel. De plus la zone actuelle utilisée pour le stockage des objets en attente d'inventaire n'est plus adaptée. Cette situation a motivé le musée à entreprendre une étude qui a pour objectif d'optimiser l'espace de stockage tout en respectant les normes de conservation.

ÉVALUATION SPATIALE

Une évaluation spatiale permet de définir le plus précisément possible la surface nécessaire pour conserver des collections dans une réserve tout en respectant les recommandations de conservation. La précision des résultats dépend de la demande et des ressources à disposition.

MÉTHODE

L'étape de pré-évaluation, la première de ce travail, avait pour but d'analyser les conditions de conservation et les critères de rangement actuels, d'identifier les typologies et de définir les nouveaux critères de rangement. C'est à la fin de celle-ci que la méthode générale a pu être définie de manière précise.

La deuxième partie du travail consistait en la documentation des espaces. Chaque espace de stockage, structure de rangement et lot d'objet au sol ont été identifiés, mesurés et photographiés. Les données récoltées ont été entrées dans une base de données Excel et cela a permis de connaître la surface au sol occupée par les collections.

Dans la troisième partie, la surface de stockage totale a été définie. Cette dernière s'est faite en mesurant tous les objets présents dans les réserves en utilisant différentes méthodes selon leurs dimensions et leur nombre. Une fois la surface occupée par les objets obtenue, différents coefficients y ont été ajoutés. La surface de stockage totale nécessaire est ainsi obtenue. Durant la dernière partie, les propositions d'aménagement, pour la réserve de Ste-Claire et pour la nouvelle zone de stockage temporaire ont été réalisées. Le budget prévisionnel pour la réalisation du projet a aussi pu être estimé.

RÉSULTATS

La documentation des locaux, a permis d'estimer que la surface de la réserve du musée est de 87 m² et est occupée à 40% par les collections et celle de la réserve de Ste-Claire est de 192 m² et est occupée à 66% par les collections. Il est important d'ajouter que dans la réserve du musée, seulement 45m² sont disponibles pour le stockage des collections.

La totalité des mobiliers de rangement existants sera conservée et de nouveaux mobiliers devront être installés. La sélection de ces systèmes s'est faite avec l'objectif de garder une cohérence entre les anciennes et nouvelles structures.

Les calculs ont démontré que pour un stockage des collections respectant les normes de conservation, la surface actuellement disponible est trop faible. En effet, le musée a besoin de 346 m² alors que seulement 45 m² sont disponibles dans la réserve du musée et 192 m² dans la réserve de Ste-Claire. Un nouvel espace d'une surface minimale de 109m² devra donc être trouvé. A partir de ces informations, une proposition d'aménagement de la réserve de Ste-Claire a été réalisée. Concernant la zone de stockage temporaire, une étude a permis de définir les besoins du musée et une proposition d'implantation dans l'une des salles de la réserve du musée a été réalisée. Le budget estimé pour la réalisation du projet s'élève à 43'936.70 CHF.

CONCLUSION

A l'aide de ce travail, l'institution a une idée plus précise des coûts et de la surface nécessaire à une réorganisation et un réaménagement de leurs réserves. De plus, ce projet a permis une étude des conditions de conservation actuelles et offre des solutions afin de les améliorer. Ce travail a une utilité tant sur le long terme, pour le réaménagement, que sur le cours terme, pour l'amélioration des conditions de conservation.

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 Degrigny 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 Degrigny
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 (KNO₃) 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 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.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

CONCEPTION ET RÉALISATION DE CONDITIONNEMENT POUR DEUX CRÂNES FOSSILES DU MUSÉE JURASSICA, PERMETTANT LEUR CONSULTATION SANS MANIPULATION DIRECTE



Fig. 1 : Numérisation du spécimen GRC-160 avec un scanner à lumière bleue structurée ©HE-Arc CR 2024

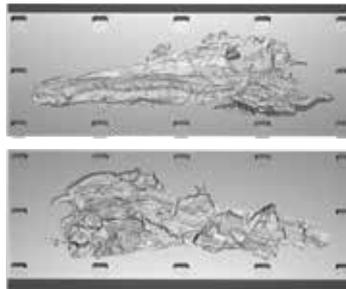


Fig. 2 : Modèles 3D numériques des supports en mousse pour le spécimen GRC-123 © HE-Arc CR 2024



Fig. 3 : Spécimen GRC-123 dans son conditionnement : ouvert sur les deux faces et fermé © HE-Arc CR 2024

Présenté par **KAKOU Elvire**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Roch Renaud, préparateur restaurateur, Jurassica, Porrentruy
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le crâne de crocodile GRC-123 et le crâne de castor GRC-160 du musée Jurassica sont des fossiles qui datent du Miocène moyen et ont été découverts dans la mine de charbon de Gračanica en Bosnie-Herzégovine. A cause de leur faible épaisseur, de la présence de fissures et de leur surface irrégulière avec de petits éléments saillants, la manipulation de ces objets pour les étudier leur fait courir des risques de cassures.

Les boîtes de conditionnement réalisées dans le cadre de ce travail diminuent ces risques en permettant de consulter les spécimens sans les manipuler directement. En effet, ces conditionnements peuvent être retournés et ouverts sur deux faces, permettant la consultation du recto et du verso du spécimen sans le manipuler directement.

De plus, les conditionnements réalisés assurent une surface de contact maximale entre l'objet et la mousse de support, dans le but de réduire au minimum les tensions subies par l'objet et le mouvement de celui-ci dans son logement. Cela a été obtenu grâce à la numérisation en 3D des spécimens, la modélisation numérique des supports en mousse et leur usinage par une fraiseuse à commande numérique (CNC), en collaboration avec le FabLab de Neuchâtel.

PROBLÉMATIQUE

Bien que les deux fossiles aient été consolidés après leur extraction, ils restent fragiles et délicats. Un mauvais soutien causant des tensions pourrait aggraver leurs fissures, voire causer des cassures, et des frottements sur la surface pourraient casser et arracher de petits éléments saillants. C'est pourquoi ils ont besoin d'être conservés dans un conditionnement qui minimisera ces risques, notamment en évitant toute manipulation directe des spécimens. Il est toutefois nécessaire, pour leur étude scientifique, que leurs deux faces restent observables.

CONCEPTION ET RÉALISATION

Le concept décidé pour ces conditionnements a été de contenir l'objet entre deux moitiés séparées, pouvant servir à tour de rôle de support et de couvercle. L'extérieur de la boîte est fait de polypropylène cannelé et l'intérieur est en mousse de polyéthylène dans laquelle est creusée l'empreinte négative de l'objet. Afin de la refermer correctement, des crêpeaux sont creusés dans la mousse pour que les deux moitiés s'emboîtent d'une seule façon. Des fermoirs métalliques servent à clore fermement le conditionnement.

Alors que la boîte a été construite manuellement, la fabrication des supports intérieurs en mousse a été assistée d'outils numériques. Premièrement, les objets ont été scannés en 3D à l'aide d'un scanner à lumière bleue structurée, permettant d'obtenir un modèle numérique de chacun d'eux.

Ensuite, les supports en mousse ont été modélisés dans le logiciel Blender: après avoir disposé les modèles des objets dans l'espace virtuel, leur empreinte négative a été creusée dans une forme parallélépipédique et à ces formes ont été ajoutés des crêpeaux, en positif et en négatif. Un soin particulier a été apporté à éviter les contre-dépouilles lors de cette modélisation. Finalement, les modèles des supports ont servi au contrôle d'une fraiseuse à commande numérique pour l'usinage des plaques de mousse.

CONCLUSION

A la fin de ce travail, deux conditionnements ont été réalisés, permettant la conservation des deux crânes fossilisés ainsi que leur manipulation sans risque. Les deux objets n'ont plus besoin d'être sortis de leur conditionnement pour être consultés, quelle que soit la face qu'on souhaite observer, ce qui évite les risques de dommages dus à la manipulation. De plus, ils ne subissent pas de tension ni de frottement dans leur conditionnement, y compris lorsque la boîte est retournée et lors de l'ouverture ou fermeture de celle-ci.

Ce travail a également permis d'expérimenter des techniques de conception et de fabrication numériques. Bien qu'il y ait encore des aspects à améliorer, en particulier le temps requis par l'usinage, le résultat obtenu montre un impact positif de l'utilisation du numérique pour aider à la réalisation de conditionnements pour des objets patrimoniaux.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

D'UNE TECHNIQUE DISPARUE À L'EXPÉRIMENTATION : CONCEPTION DE FAC-SIMILÉS DE PLANCHES DE LÉPIDOCHROMIE



Fig. 1 : Exemple de fac-similé réalisé lors du travail de Bachelor. ©HE-ARC, 2024, Livia Marini.



Fig. 2 : Microscopie optique Zeiss (x10). ©HE-ARC, 2024, Livia Marini.

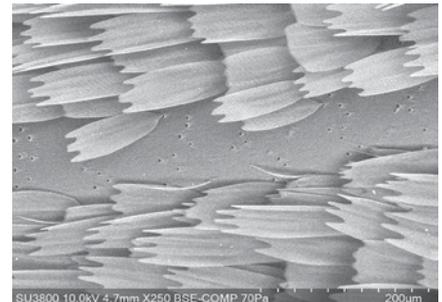


Fig. 3 : Microscope électronique à balayage environnemental. ©HE-ARC, 2024, Livia Marini.

Présenté par **MARINI Livia**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Responsable de stage : BRAMBILLA Laura, Chercheuse unité
de recherche, HE-Arc, Neuchâtel
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Ce travail de diplôme, réalisé au sein de la Haute École Arc et de MUZOO, fait suite à la redécouverte de planches de lépidochromie du 19^e siècle après un dégât des eaux en 2018. Marion Dangeon, conservatrice de MUZOO, a sollicité la Haute École Arc pour étudier leur composition et fabrication. Laura Brambilla, chercheuse à l'Arc, avec l'appui de Marion Dangeon, a mené les premières études sur ces planches. Cependant, ces analyses initiales n'ont apporté que peu d'informations concluantes.

Ce travail de diplôme vise à mieux comprendre les planches de lépidochromie de MUZOO, en créant des fac-similés et en utilisant diverses techniques d'imagerie et d'analyse comme la photographie UV, la colorimétrie et l'analyse au microscope électronique à balayage environnemental (MEBE). L'objectif est de déterminer la composition des matériaux et procédés employés dans les planches.

Les résultats montrent qu'une technique en une étape à l'eau gommée est plus fidèle aux planches de MUZOO. Le papier Bristol utilisé semble proche de celui d'origine, bien que sa composition ait pu évoluer avec le temps.

ÉTUDE DES PLANCHES DE LÉPIDOCHROMIE

Une recherche d'archives concernant les conditions d'acquisition de ces planches par MUZOO a été réalisée. Il a été découvert qu'elles ont été produites au 19^e siècle par Arthur Bortkiewicz, un passionné d'entomologie. Les techniques d'imagerie utilisées ont permis d'observer la texture et la couleur des adhésifs, ainsi que l'orientation des écailles. Ces résultats ont servi de base pour la comparaison avec les fac-similés réalisés.

RÉALISATION DE FAC-SIMILÉS

Pour créer les fac-similés de lépidochromie, le livre de H. Poulin, «La lépidochromie - l'art de décalquer et de fixer les couleurs des ailes du papillon», a été utilisé comme référence. Deux méthodes ont été testées : une méthode indirecte avec l'utilisation d'un papier transfert, et une méthode directe sans papier transfert. La réalisation de ces fac-similés a été faite grâce deux types de spécimens, les papillons congelés du Papillorama, et les papillons secs de MUZOO. Plusieurs produits, tels que des vernis à l'esprit-de-vin et de l'eau gommée, ont été fabriqués selon les indications de H. Poulin, et différents types de papier ont été testés pour comparer leurs rendus. Différentes combinaisons de paramètres (méthode directe ou indirecte, le spécimen sec ou congelé, l'adhésif vernis, eau gommée, colle d'amidon et le papier Bristol, papier aquarelle, papier acrylique, etc.) ont pu être testées.

TECHNIQUES D'IMAGERIE ET D'ANALYSE

Les différents types d'imagerie et d'analyse réalisés sur les fac-similés incluent la photographie sous lumière ultraviolette, la microscopie optique, la profilométrie, le microscope électronique à balayage environnemental et la colorimétrie. Cependant, la microscopie électronique à balayage environnemental n'a pas pu être réalisée sur les planches de lépidochromie de MUZOO, car cette technique est trop invasive.

CONCLUSION

La réalisation des fac-similés, ainsi que les techniques d'imagerie et d'analyse ont permis de mieux comprendre certains éléments des planches de lépidochromie de MUZOO. Par exemple, l'orientation des écailles observée sous microscope optique suggère l'utilisation d'une technique directe sans papier transfert. De plus, la comparaison des textures d'adhésifs a mis en évidence l'utilisation d'eau gommée (eau + gomme arabique). Enfin, il est probable que le papier utilisé soit du papier Bristol, bien que sa composition ait pu évoluer au fil du temps. Grâce à la microscopie optique, il a été observé qu'Arthur Bortkiewicz, créateur de ces planches, aurait réalisé des dessins préparatoires avant d'appliquer les écailles de papillon, puis retouché les zones où des écailles manquaient.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

ÉVALUATION SPATIALE DES RÉSERVES DU MUSÉE DES AUTOMATES À MUSIQUE DE SEEWEN

Propositions d'aménagement en vue d'un projet d'agrandissement



Fig. 1 : Instruments de musique mécanique volumineux en réserve, ©HE-Arc CR 2024.



Fig. 2 : Surcharge des rayonnages à palettes avec stockage inadéquats, ©HE-Arc CR 2024.

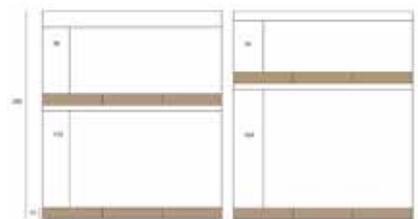


Fig. 3 : Élévation des rayonnages à palettes sélectionnés par catégorie de hauteur, ©HE-Arc CR 2024.

Présenté par **MONTET Jessica**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Duc, Augustin, conservateur-restaurateur, Musée des automates à musique, Seewen (SO)
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Musée des automates à musique est une institution patrimoniale établie dans le village de Seewen dans le canton de Soleure. Le Musée abrite aujourd'hui une collection d'environ 1500 objets, constitués majoritairement de mécanismes musicaux et plus de 12'000 supports musicaux. Ces collections sont particulièrement hétérogènes allant de la petite pièce d'orfèvrerie à l'orgue de concert monumental. Ce travail consiste à réaliser une évaluation spatiale de la réserve Kulturgüterschutzraum située au sous-sol du bâtiment du Musée. L'institution mène actuellement une réflexion sur la gestion de ses espaces de stockage. En effet, la réserve principale est en situation d'encombrement et ne permet actuellement pas d'accueillir la totalité de ses collections : deux espaces d'expositions sont actuellement convertis en espace de stockage et les nouvelles acquisitions de ces trois dernières années sont placés dans des bureaux en attente. L'objectif est d'estimer l'espace nécessaire pour accueillir les collections exposées et stockées dans les espaces d'exposition selon les nouveaux critères définis par l'institution. Ce travail servira à appuyer un projet futur d'agrandissement de la réserve principale par son mur sud-ouest, qui avait été lancé il y a quelques années, sans suites.

ÉTAT DE LA RÉSERVE

La réserve occupe une surface totale de 287 m², dont 64% est occupée par les collections, soit 185 m². Les rayonnages fixes sont surchargés, ce qui expose les objets à des risques de chute, de frottement, et de chocs. L'espace de circulation est insuffisant, rendant la manipulation des objets complexe. Les rayonnages mobiles, bien que moins encombrés, posent des risques liés aux vibrations pour les objets mécaniques, comme les horloges. L'étude des conditions actuelles de conservation permet de guider la recherche des nouveaux systèmes de rangements et de conditionnements selon les critères suivants :

- Nouveau conditionnement pour les disques grand format sur grille
- Nouveaux espaces de rangement et conditionnement pour tous les objets stockés dans des caisses-palettes
- Meilleure utilisation de l'espace au sol pour les objets par des rayonnages à palettes
- Adapté le conditionnement pour les objets sensibles aux vibrations stockés dans les rayonnages mobiles
- Intégrer un espace de montage et démontage des objets
- Adapter le mobilier de rangement aux nouvelles acquisitions ainsi qu'aux objets actuellement exposés

PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS

Le projet d'aménagement de la réserve du musée prévoit de conserver les structures de rangement actuelles, tout en améliorant certains aspects pour optimiser l'espace.

Les rayonnages à tablettes mobiles sont en bon état, mais des ajustements sont nécessaires, tels que l'ajout de mousse en polyéthylène pour absorber les chocs et vibrations, ou de films protecteurs pour éviter la corrosion des disques. L'ajout de nouveaux rayonnages à palettes et à tablettes permet d'utiliser la hauteur de plafond et de libérer de l'espace au sol. Deux options d'aménagement ont été proposées : l'une avec une surface de 520 m² si certaines collections restent dans les espaces d'exposition, et l'autre avec une surface de 568 m² si toutes les collections sont transférées dans la réserve. Les deux options incluent des espaces pour le montage et démontage des objets ainsi que des allées de circulation adaptées aux besoins de manipulation.

CONCLUSION

Les résultats de l'évaluation spatiale ont permis de préciser les besoins de l'institution en termes d'espace et de mobilier de rangement requis afin d'améliorer les conditions de conservation au sein des réserves actuelles. Le rapport sur l'état actuel des réserves fournit à l'institution des éléments chiffrés permettant ainsi d'appuyer et justifier son projet d'agrandissement. Il a également été démontré que la probabilité et la vitesse de dégradation des matériaux des collections sont augmentées par la présence d'encombrement dans les réserves, combinés à d'autres facteurs de risques comme la dissociation ou les polluants.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

CONCEPTION ET RÉALISATION DE CONDITIONNEMENTS DE LA COLLECTION ARCHÉOLOGIQUE DU 18^E SIÈCLE DE L'ÉGLISE DE DAILLENS

Couronnes mortuaires, squelette et cercueil en bois



Fig. 1 : Détail de la couronne mortuaire T16, ©He-Arc 2024, Audrey Pera.



Fig. 2 : Conditionnement de la couronne mortuaire T16, ©He-Arc 2024, Audrey Pera.



Fig. 3 : Conditionnement des planches en bois du cercueil, ©He-Arc 2024, Audrey Pera.

Présenté par **PERA Audrey**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : David Cuendet, responsable du laboratoire de conservation-restauration du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

En 2014 et 2015, une fouille archéologique a été menée dans l'église de Dailens, révélant trois sépultures : celles d'un adulte et deux enfants en bas âge. Les archéologues ont pu dater ces sépultures de la deuxième moitié du XVIII^{ème} siècle et identifier les défunts. Le matériel exhumé est désormais destiné à rejoindre la réserve du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire.

Le présent travail de diplôme consiste à réaliser des conditionnements en vue de la mise en réserve de ce matériel archéologique. Les conditionnements doivent être adaptés au corpus tout en répondant aux exigences de conservation d'un stockage à long terme.

Une synthèse du contexte de fouille ainsi que les conclusions des études spécialisées ont été réalisés, puis d'une analyse de la matérialité du corpus a été effectuée, permettant d'évaluer l'état de conservation général. Les conditionnements ont été élaborés en prenant en compte les altérations et les fragilités du corpus. Ils doivent également répondre aux demandes de l'institution afin de s'intégrer harmonieusement à l'ensemble de la collection. Une fois validés, les conditionnements ont été réalisés conformément aux prévisions.

ETUDE DU CORPUS

Le matériel archéologique découvert sur le site de l'église de Dailens a été divisé en deux parties, dont la seconde a fait l'objet d'un autre mémoire réalisé par Judith Pin.

Ce travail de Bachelor traite de la mise en réserve de trois typologies d'objets : il s'agit de deux couronnes mortuaires, d'un squelette humain et d'un cercueil en bois. Les couronnes, confectionnées à l'aide de fils de métal torsadés et ornées de fleurs en tissu, ont été découvertes dans les sépultures de deux petites filles âgées d'environ 12 mois et 18 mois. La première serait décédée à la suite de traumatismes crâniens, elle aurait subi des interventions médicales dont plusieurs trépanations. La cause du décès du second enfant n'a pas pu être établie, mais elle a été inhumée dans une cuve en plomb et un cercueil externe en bois.

PROBLEMATIQUES

L'évaluation de l'état de conservation a permis de répertorier les altérations de l'ensemble. Chaque typologie présente des fragilités différentes : les couronnes mortuaires, dont la structure en fil de métal est minéralisée, sont particulièrement fragiles. Le conditionnement du squelette est complexe en raison du nombre important d'ossements ; quant aux planches en bois du cercueil, elles se désagrègent progressivement.

CONCEPTION ET REALISATION

La conception des conditionnements devait répondre à plusieurs exigences afin de garantir une bonne conservation dans le temps. Par exemple, le choix des matériaux s'est concentré sur des matériaux stables chimiquement afin qu'ils n'interagissent pas avec le corpus. L'usage d'adhésif a été proscrit pour ces mêmes raisons, c'est pourquoi les conditionnements sont maintenus par des moyens mécaniques. Les conditionnements doivent être facilement manipulables et permettre une bonne visibilité des objets afin de limiter les manipulations intempestives. Une fois le projet élaboré, les conditionnements ont pu être réalisés.

CONCLUSION

A l'issue de ce travail, tous les conditionnements ont été terminés et transmis à l'institution. L'étude du corpus a permis de rassembler les informations obtenues lors des différentes études et de relever les altérations du corpus. Les conditionnements sont adaptés aux différentes typologies d'objets exhumés, en prenant en compte leurs fragilités et les exigences de conservation à un stockage à long terme. Le projet a atteint son objectif principal, à savoir assurer la conservation et la mise en valeur du matériel archéologique tout en facilitant son accès aux chercheurs et au personnel de l'institution.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

AVANT-PROJET D'UN PLAN DE SAUVETAGE POUR LES COLLECTIONS DE LA RÉSERVE 02420 DE LA HAUTE ÉCOLE ARC CONSERVATION-RESTAURATION DE NEUCHÂTEL

Présenté par **PIN Iris**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Ramirez Calderon Andrea, Haute
Ecole Arc Conservation-restauration
Réalisation : Semestre de printemps 2024

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

CONCEPTION ET RÉALISATION DE CONDITIONNEMENTS DE LA COLLECTION ARCHÉOLOGIQUE DU 18^E SIÈCLE DE L'ÉGLISE DE DAILLENS

Cercueils en fer et en plomb, capitonnage organique, paire de chaussures en cuir et de bas en laine



Fig. 1 : Bas en laine, tombe 16 © HE Arc, J. Pin.



Fig. 2 : Chaussure en cuir et lacets en soie, tombe 16 © HE Arc, J. Pin.



Fig. 3 : Conditionnement des fragments en fer, tombes 17 et 20 © HE Arc, J. Pin.

Présenté par **PIN Judith**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Cuendet David, conservateur-restaurateur, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (MCAH), Lausanne
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Les problématiques rencontrées lors de ce travail sont la prise en charge d'une collection archéologique aux typologies variées et la réalisation pratique de conditionnement pour répondre aux attentes du musée tout en se basant sur les connaissances actuelles de matériaux de conservation. Le but était de proposer des conditionnements pour un stockage à long terme, qui permettent aussi d'avoir un ensemble cohérent pour la majorité de la collection et puisse être étudié dans le futur.

Ce travail a permis de rassembler et inventorier la collection ainsi que témoigner de l'état de des objets dix ans après leur découverte. Ce fut également l'occasion de revenir sur de nombreux travaux de spécialistes réalisés sur la collection.

Le corpus conséquent de la fouille a été divisé en deux parties, celle-ci comprenant : des cercueils en métal, du capitonnage, une paire de chaussures et une paire de bas. L'autre partie de la collection a été prise en charge par Audrey Pera dans le cadre de son propre mémoire de bachelors.

COLLECTION EXCEPTIONNELLE

En 2014, quatre sépultures du 18^{ème} siècle ont été mises au jour dans l'église de Dailens. Ces découvertes inopinées et dans des états de conservation remarquables ont motivés la fouille complète de trois caveaux. Les cercueils contenus à l'intérieur ont livré un nombre important d'objets : des cercueils, des vêtements, des plantes, des fibres animales, etc. ainsi que des restes humains.

Ce matériel archéologique a fait l'objet d'analyses et de rapports regroupant les domaines d'archéologie, anthropologie, conservation, dendrochronologie, techniques d'analyses et d'imageries, sciences génétiques et forensiques, histoire, etc. Ces investigations ont permis une documentation poussée sur les éléments matériels et le contexte socio-historique de l'inhumation ainsi que l'identification des trois individus reposant dans les tombes et de les lier à une famille.

CONSTATS D'ÉTAT

La première partie du travail a d'abord consisté à récoiler les ensembles de la collection, qui n'avaient pas pu être préparés pour un stockage à long terme. Il a fallu ensuite dresser et documenter les constats d'état des objets afin d'en avoir un témoignage dix ans après leur découverte et avant d'être mis en réserve. La nature variée du corpus et le temps à disposition ont problématiqué la manière de procéder : les constats d'état ont dû se baser sur des altérations types et une documentation simple et visuelle été réalisée.

Les rapports antérieurs sur le matériel ont aidé à comprendre et identifier les causes de phénomènes d'altérations (ou non) notamment influencés par la présence de plomb. Ces différentes constatations ont permis d'identifier les besoins des objets et de formuler des recommandations de conservation sur lesquelles baser les conditionnements.

CONDITIONNEMENTS

En reprenant les informations issues des constats d'état, des conditionnements ont été proposés, puis réalisés. Les enjeux étaient, en plus de fournir une manière de conserver au mieux les objets de conserver les objets, de proposer des conditionnements qui soient pratiques d'utilisation et qui forment un ensemble cohérent avec ceux d'Audrey Pera. Ce travail a aussi été l'occasion de prendre plus de temps pour réfléchir à la réalisation des conditionnements ainsi que d'utiliser des matériaux moins courants comme de la fibre de carbone et du plâtre de céramique.

CONCLUSION

Au terme de ce mémoire, un point a pu être fait sur l'état de la collection de Dailens, retraçant la découverte du matériel archéologique ainsi que des recherches et analyses qui ont suivies.

Ce travail a permis de mettre en lumière des problématiques intrinsèquement liées au domaine de la conservation du patrimoine, soit le rassemblement d'une collection exceptionnelle, son étude et sa mise en réserve dans des conditionnements, permettant des éventuelles études futures.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

CONCEPTION ET FABRICATION D'UN CONDITIONNEMENT EN VUE D'UN DÉMÉNAGEMENT ET D'UNE MISE EN RÉSERVE À LONG TERME

Cas d'une maquette de bateau du 18^e siècle à grément endommagé du Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel



Fig. 1 : Photographie de la maquette de bateau, vue du côté ©MahN, Czepiel, Plesu, HE-Arc CR, 2024.



Fig. 2 : Système de calage en mousse et bois avec plaque coulissante et plaque fixe ©MahN, Plesu, HE-Arc CR, 2024.

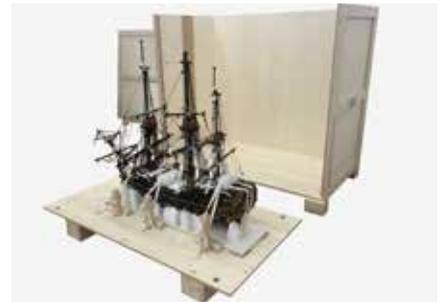


Fig. 3 : Caisse de conditionnement avec le fonctionnement de la plaque coulissante ©MahN, Plesu, HE-Arc CR, 2024.

Présenté par **PLESU Lorena**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Responsable de stage : Philippe Lüscher, conservateur du département Arts Appliqués au Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel

Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Depuis le printemps 2023, le Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel prépare ses collections pour les transférer vers un nouveau dépôt à Tivoli Nord. Parmi ces objets, une maquette de bateau ancienne, à grément fragile, pose des défis spécifiques de conditionnement, à la fois pour son transport et son stockage à long terme. Après une analyse détaillée de son état et des besoins du musée, la plus grande contrainte a été son espace de stockage indéterminé. La solution trouvée a été de concevoir une caisse multifonction en bois qui permet à la fois de transporter et de manipuler l'objet en s'adaptant à plusieurs méthodes de stockage futurs. Ce projet a également permis de comparer les besoins de conditionnement des autres maquettes, offrant des perspectives pour une partie la collection. Le travail final inclut une analyse de l'objet, une description de ses altérations, une proposition de concept avec sa mise en œuvre et des recommandations sur sa conservation et manipulation.

COMPRÉHENSION DE L'OBJET

L'objet est une maquette de bateau, mesurant 1,37 m longueur, 0,58 m largeur, 1,20 hauteur et pesant 10 kg, composée de bois polychrome, avec un cordage en fibres organiques et quelques éléments en tissu et métal. Une étude approfondie a permis de définir les interventions nécessaires pour préparer son transport et son stockage. Des recherches sur ses éléments et sa fabrication ont révélé que l'objet pourrait être antérieur au 18^e siècle, probablement utilisé comme ex-voto, avec un raffinement notable pour ce type d'objet. L'identification de ses points solides structuraux a mis en évidence la possibilité de stabiliser certaines parties altérées de l'objet, sans recourir à des interventions invasives. Le constat d'état de l'objet a dicté la protection des surfaces, sa sensibilité matérielle et le traitement des éléments structurels pour garantir sa sécurité durant le transport et son stockage.

CONTEXTE DU DÉMÉNAGEMENT

L'analyse préalable à la création du conditionnement a tenu aussi compte des contraintes du transport, des futurs lieux de stockage et des exigences du musée. Le conditionnement devait principalement absorber les vibrations et protéger la maquette des impacts et chocs possibles. Le futur lieu de stockage de l'objet n'était pas encore défini. La caisse devait donc prévoir plusieurs éléments de conditionnement pour s'adapter à divers types de stockage et de manipulation de l'objet, notamment sur compactus ou dans sa propre caisse. Divers aspects, tels que les conditions climatiques, la stabilité des matériaux, la visibilité, la sécurité, la facilité de manipulation et la réutilisation du conditionnement, ont été pris en compte dans sa conception.

RÉALISATION DU CONDITIONNEMENT

Une caisse en bois multiplis de sapin et peuplier a été conçue, adaptée au volume et au poids de la maquette. Pour protéger et fixer l'objet, des calages en mousse de polyéthylène avec interface en Tyvek®, ainsi que des renforcements en papier de soie et des fixations en ficelle de coton non acide et rubans sergés, ont été utilisés. Les parties fragiles du grément ont été sécurisées en les fixant à des structures solides de l'objet, à l'aide des rubans en Tyvek® et de ficelles en coton. Pour permettre diverses manipulations adaptées aux différents types de stockage, un support détachable en mousse a été ajouté à l'objet et la caisse a été dotée de deux plaques : une coulissante et une fixe. Des systèmes de calage en bois ont été élaborés pour fixer l'objet et les parties mobiles du conditionnement. Une vitre en Plexiglas® démontable assure la visibilité de l'objet en cas de stockage en caisse.

CONCLUSION

Ce travail a enrichi la documentation sur cette maquette et a permis de créer un conditionnement multifonction adapté au transport de l'objet et aux divers lieux de stockage. Il répond aux objectifs du musée et servira de modèle pour le conditionnement futur des autres maquettes de bateau du musée qui ont des structures et fragilités similaires.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

ÉVALUATION SPATIALE ET RECOMMANDATIONS DE CONSERVATION POUR LE DÉPLACEMENT TEMPORAIRE DE L'EXPOSITION PERMANENTE DU MUSÉE GRUÉRIEN



Fig. 1 : Vue de l'exposition permanente du Musée gruérien ©He-Arc, Jasmine Praz, 2024.

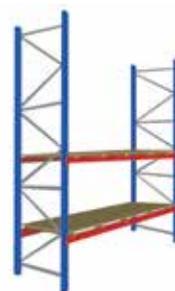


Fig. 2 : Transformation d'un rack à palette en rayonnage fixe ©He-Arc, Jasmine Praz, 2024.



Fig. 3 : Support à roulettes pour stocker le mobilier ©He-Arc, Jasmine Praz, 2024.

Présenté par **PRAZ Jasmine**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Piller Virginie, conservatrice-restauratrice, Musée gruérien, Bulle
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le bâtiment dans lequel se situe le Musée gruérien va prochainement être agrandi et rénové car il ne correspond plus aux besoins actuels. Le projet d'agrandissement et de rénovation du bâtiment va nécessiter le déplacement de l'exposition permanente pour protéger les objets durant les travaux. La salle d'exposition temporaire sera transformée en réserve provisoire pour accueillir les objets. Ce travail aborde deux aspects complémentaires : l'aménagement de la réserve provisoire qui accueillera les objets de l'exposition permanente et le déplacement des objets d'un espace à l'autre. Les critères de l'institution, ainsi que l'aspect temporaire du déplacement, ont conditionné les propositions réalisées.

L'évaluation spatiale a permis de déterminer les besoins en conditionnements et en structures de stockage pour proposer deux projets d'implantation pour la réserve provisoire. La partie sur le déplacement a abouti sur une proposition de déroulement qui prend en compte les différentes contraintes avec un concept pour assurer la traçabilité des objets et des recommandations pour la manipulation et le transport.

ÉVALUATION SPATIALE

Le Musée gruérien a imposé certains critères pour l'aménagement de la réserve provisoire : limiter les dépenses en utilisant ce que le musée possède, laisser les objets vitrine par vitrine dans le sens de la visite pour faciliter la remise en place de l'exposition une fois les travaux terminés et optimiser l'espace. La phase de documentation a permis de mettre à jour la liste des objets présents et leurs dimensions. Différents modes de stockage ont été déterminés en fonction des besoins intrinsèques aux objets tout en prenant en compte les critères du musée. Les besoins en mobilier de stockage ont pu être définis par des calculs basés sur les dimensions des objets. Dans la réserve provisoire, il y aura par exemple des racks à palettes transformés en rayonnages fixes, des boîtes de conservation pour les œuvres graphiques, des supports à roulettes pour le mobilier, un support pour tubes pour stocker les mannequins, un support pour stocker les cloches, etc. Deux projets d'implantation différents pour l'aménagement de la réserve provisoire ont pu être proposés et ont conclu qu'une surface d'environ 120m² sera nécessaire pour stocker les objets de l'exposition permanente.

DÉPLACEMENT

La deuxième partie du travail s'est focalisée sur le déplacement des objets avec une proposition de déroulement générale qui prend en compte les différentes contraintes. En raison de certaines spécificités des vitrines, le démontage de l'exposition se déroulera dans le sens inverse de la visite. Selon le projet d'implantation choisi, des adaptations devront être effectuées.

La traçabilité des objets sera réalisée au moyen d'étiquettes avec la mention de la localisation au sein de l'exposition permanente. Dans la réserve provisoire, la localisation d'un objet se limitera à son mode de stockage et l'information se trouvera dans le fichier Excel contenant la liste des objets.

À la demande du musée, un protocole de manipulation et de transport destiné aux personnes qui viendront aider à déplacer l'exposition permanente a été rédigé, il contient des recommandations générales et des recommandations pour type d'objets. Des instructions spécifiques pour certains objets et des recommandations liées aux modes de transport que le musée possède ont été définies.

CONCLUSION

Ce travail donne une solution qui concilie les différents critères soumis par l'institution et le caractère temporaire du déplacement. Un budget pour le matériel que le musée ne possède pas encore a pu être déterminé et le temps nécessaire a été estimé à 415 heures de travail. Les solutions proposées devraient trouver leurs utilités lors de la mise en place de la réserve provisoire et du déplacement des objets de l'exposition permanente et permettre à l'équipe du Musée gruérien d'envisager plus sereinement les travaux d'agrandissement et de rénovation à venir.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

IMPACT DE LA MISE EN FONCTION DES OBJETS TECHNIQUES SUR LEUR CONSERVATION

Étude d'une machine électrostatique de Wimshurst



Fig. 1 : Machine électrostatique de Wimshurst, face avant, avant intervention, © HE-Arc CR, Louise Robert, 2024.



Fig. 2 : Baguette manquante, face avant, avant intervention, © HE-Arc CR, Louise Robert, 2024.



Fig. 3 : Baguettes recollées, face avant, après intervention, © HE-Arc CR, Louise Robert, 2024.

Présenté par **ROBERT Louise**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Responsable de stage : Fisher Stéphane, assistant conservateur, Musée d'histoire des sciences, Genève
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Ce travail se concentre sur une machine électrostatique de Wimshurst datant du début du 20^{ème} siècle. Le musée souhaite présenter cet objet lors de démonstrations de phénomènes électrostatiques, aux côtés d'une machine moderne. L'appareil historique n'est cependant pas en état de représenter correctement ce type de machine. L'objectif de ce travail est donc de rétablir cette fonctionnalité après avoir documenté l'objet.

Le musée propose l'hypothèse que les problèmes de production des charges sont dus aux lacunes sur les plateaux de l'objet. Sept des baguettes présentes sur les plateaux sont manquantes et le musée souhaite les faire remplacer. Le mandat est donc de documenter la machine, d'effectuer les interventions nécessaires à une mise en fonction et de proposer des recommandations de conservation.

Suite à la documentation, il a été décidé de dépolir et nettoyer l'objet, mécaniquement et à l'aide de solvants. Des tests ont été menés pour déterminer le choix de l'adhésif: c'est finalement de la colle blanche qui a servi à coller les nouvelles baguettes. Au terme de ces interventions, il apparaît que ces altérations sur les plateaux ne pouvaient pas à elles seules expliquer la perte de fonctionnalité. Les décharges restent plus faibles qu'espéré.

DOCUMENTATION

Le constat d'état a révélé les altérations suivantes : les parties métalliques présentent des piqûres de corrosion, les plateaux sont lacunaires et ont des dépôts de colle sur les secteurs, l'ébonite des plateaux et manches est décolorée par endroit et les balais conducteurs sont emmêlés et rigides. Le pronostic a montré que si la machine allait être utilisée, les altérations pouvant empêcher un bon fonctionnement sont les lacunes sur les plateaux et l'encrassement et la corrosion générale de l'objet. Les secteurs sur les plateaux ont chacun une baguette de bois recouverte d'étain collée. 7 de ces baguettes sont tombées. De plus, l'état des balais pourrait abraser plus que nécessaire les plateaux en cas d'utilisation.

INTERVENTIONS

L'objet a été partiellement démonté et dépoli. Les parties métalliques ont été nettoyées à l'aide de coton-badigeons, sec et imbibés de solvant. Les baguettes ont été collées aux plateaux avec de la colle blanche après avoir nettoyé les secteurs et retiré les dépôts de colle. Les balais conducteurs ont été remplacés. Des tests ont été effectués pour améliorer la conductivité des baguettes historiques.

CONCLUSION

L'objectif de ce travail, à savoir le rétablissement de la fonctionnalité de la machine, a été partiellement atteint. Après les interventions, lorsque nous avons mis en fonction l'appareil, il nous est apparu que les interventions n'ont rétabli qu'en partie l'état fonctionnel de celui-ci. Elles nous ont permis de nous rendre compte d'autres altérations potentielles qui empêcheraient un fonctionnement normal. Le changement des baguettes a permis d'améliorer la création des charges sur les plateaux, mais il semblerait que d'autres dégradations au niveau des bouteilles de Leyde nuisent à leur rôle de condensateur. L'intérieur de celles-ci nous étant inaccessible, nous n'avons pas pu déterminer de causes précises. Cependant, nous estimons à ce stade que c'est dans ce sens-là que les prochaines études de cet objet devraient se diriger. Il resterait également des tests à effectuer sur l'objet, pour déterminer si celui-ci dégage ou non des polluants. Nos recommandations de conservation se portent principalement sur des contrôles visuels réguliers de l'état de l'objet. Nous recommandons au musée de mettre en place une période de test permettant de réajuster au fur et à mesure la fréquence d'utilisation selon les observations suite aux contrôles. Si cela n'est pas suffisant, un second avis sur la question du régime fonctionnel serait nécessaire.

Bachelor-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE MATÉRIELLE ET TECHNOLOGIQUE DU CARTONNAGE ANTIQUE DE LA MOMIE DE TA-SHERIT-EN-IMEN

Constat d'état et reconstitution chronologique



Fig. 1 : Photographie de la partie supérieure du cartonage lors de la tomographie. ©Marine Roux, He-Arc CR, 2024.



Fig. 2 : Haut de la partie inférieure du cartonage montrant les couches de textiles intérieures. ©Marine Roux, He-Arc, 2024.



Fig. 3 : Haut de la partie supérieure du cartonage montrant les décorations peintes. ©Marine Roux, He-Arc CR, 2024.

Présenté par **ROUX Marine**

Bachelor of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Responsable de stage : Anouk Gehrig-Jaggi, conservatrice-restauratrice de peinture et chargée d'enseignement HES
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Depuis 2020, la momie de Ta-sherit-en-Imen et son cartonage antique se trouvent à la Haute-École Arc (HE-Arc) de Neuchâtel. Cette momie est au centre du projet Daughter of Amon (DOA), une initiative interdisciplinaire visant à stabiliser, conserver et restaurer l'ensemble. Ce projet, dirigé par Valentin Boissonnas, réunit différents domaines qui collaborent dans le but d'en apprendre plus sur cette momie âgée d'environ 2 500 ans. Ce travail succède au travail de Laura Flückiger (2022) de restauration des bandelettes de la momie, et précède une étude analytique approfondie des composés de la polychromie.

L'étude se concentre principalement sur le cartonage et a pour objectif de mieux comprendre et caractériser les matériaux qui le composent. Après une introduction générale, l'étude explore l'histoire et la technique du cartonage en Égypte antique. Le cartonage de Ta-sherit-en-Imen est présenté, décrit et étudié mettant en œuvre différentes méthodes. Ce document présente le constat d'état et propose une réflexion sur ce qu'il reste à faire. Le but est, à la fin, de pouvoir présenter une chronologie de ses différents états antérieurs.

Les analyses ont révélé la complexité des différentes couches de matériaux et ont permis de situer l'origine du cartonage au VIII^e siècle avant J.-C. Modifié et restauré après sa découverte, probablement dans le cadre de la vente d'antiquités égyptiennes au XIX^e siècle, le cartonage présente de nombreuses altérations plus ou moins stables.

ÉTUDE DU CARTONNAGE

Le mot « cartonage » désigne à la fois l'objet et le matériau qui le compose. C'est une enveloppe constituée de plusieurs couches encollées de textiles de lin ou de papyrus selon l'époque, qui, en séchant, durcit et garde sa forme. Ce matériau est utilisé depuis environ 2000 ans av. J.-C., mais a connu son âge d'or vers 800 av. J.-C. et a été employé jusqu'à l'époque romaine.

De nombreuses méthodes ont permis d'étudier et de mieux comprendre le cartonage. Une tomographie réalisée grâce à l'implication du cabinet Iris Radiologie nous a permis de « voir » l'intérieur de l'objet. Des techniques d'examen et d'analyse comme l'observation au microscope, la datation au carbone 14 et la spectroscopie à transformée de Fourier viennent compléter les informations obtenues par observation visuelle.

Il a été constaté que le cartonage avait subi une importante restauration au XIX^e siècle, probablement juste après sa découverte, pour répondre aux critères esthétiques d'un marché très demandeur. Sûrement très altéré lors de sa découverte et ouvert pour accéder au corps momifié, il a été restauré à l'aide d'un tissu de coton, créant une strate dans les différentes couches de matériaux constitutifs, permettant de clairement distinguer la partie ancienne de la partie restaurée. Cet état matériel restauré fait désormais partie de l'histoire de l'objet et doit être conservé. En effet, la momie de Ta-sherit-en-Imen et son enveloppe seront finalement présentées au public dans la collection permanente du musée.

Le constat d'état a aidé à dresser l'état préoccupant et évolutif du cartonage. D'anciennes photographies montrent le cartonage avec des manques similaires pour la partie ancienne. La peinture moderne quant à elle, a sans doute le plus évolué aux fils de ces dernières années. Enfin, le constat d'état a soulevé l'état préoccupant de la couche de stuc intermédiaire qui s'est affaïssée et dont les fragments sont répartis entre les deux couches de textile.

CONCLUSION

L'étude du cartonage nous a permis de mieux comprendre l'imbrication des différentes couches qui le rend si complexe et qui est un témoignage de son histoire. Les enquêtes menées sur les matériaux utilisés pour sa confection nous permettent d'affirmer que son histoire débute vers le VIII^e siècle avant J.-C. Mais on sait désormais qu'il a été modifié et restauré après sa découverte dans le cadre, encore peu connu de la vente des antiquités égyptiennes au XIX^e siècle.

Le constat d'état est indispensable pour préparer les interventions futures qui représenteront de réels défis. Des études sur les pigments pourront nous apprendre plus sur les techniques de fabrication de la peinture à l'Égypte antique mais aussi sur le statut social de Ta-sherit-en-Imen.

Il reste des mystères et autres curiosités qui ne sont pas encore compris sur ce cartonage à la constitution et au parcours complexes.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET CONSERVATION-RESTAURATION D'UNE ENSEIGNE SOUS VERRE DU DÉBUT DU 20^E SIÈCLE. MUSÉE D'HISTOIRE, LA CHAUX-DE-FONDS



Fig. 1 : Façade Nord de l'Hôtel de la Fleur-de-Lys pendant les années 1930, où était accrochée l'enseigne. ©Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds



Fig. 2 : Verso avant et après intervention. ©He-Arc 2024, Solène Béguelin



Fig. 3 : Recto avant et après intervention. ©He-Arc 2024, Solène Béguelin

Présenté par **BÉGUELIN Solène**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : GEHRIG JAGGI Anouk, Conservatrice-restauratrice indépendante et chargée de cours à la Haute Ecole Arc de Neuchâtel
Responsable de stage : ENGELBERTS Justine, Conservatrice-restauratrice au Musée d'histoire de La Chaux-de-Fonds
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

L'année 1961 marquait la fermeture et la démolition d'un bâtiment emblématique à La Chaux-de-Fonds, l'Hôtel de la Fleur-de-Lys. Malgré la disparition du bâtiment, certains objets furent préservés par les anciens propriétaires. En 2019, une proposition de don au musée d'histoire de La Chaux-de-Fonds fit ressortir de l'oubli une certaine quantité d'objets ayant appartenu aux anciens propriétaires de l'établissement de la Fleur-de-Lys. Parmi eux, l'objet étudié dans le cadre de ce travail de mémoire, une enseigne sous verre, peinte et comportant une inscription en lettres dorées.

Des objectifs de conservation-restauration ont été choisis en accord avec le musée. Ces derniers visaient à stabiliser l'enseigne, afin d'éviter que les phénomènes de dégradation ne se poursuivent et à apporter une unité visuelle dans la manière de traiter l'objet pour que les lacunes ne gênent pas la perception que pouvaient en avoir les visiteurs. Ce travail de mémoire a aussi été l'occasion de réaliser une étude technologique et historique de l'objet, afin de mieux comprendre sa fabrication et les savoir-faire utilisés à l'époque.

HISTOIRE ET TECHNOLOGIE

Cette enseigne se trouvait sur une des façades extérieures de l'hôtel au cours du 20^{ème} siècle. Grâce à de nombreuses photographies d'archives, des documents liés à l'histoire de l'établissement, ainsi qu'au témoignage d'une descendante des anciens propriétaires de l'hôtel, une datation de l'objet entre 1911 et 1916 a pu être proposée.

Durant la Belle Epoque, ce type d'enseigne symbolisait la prospérité. Les savoir-faire et les recettes employés étaient maintenus secrets. A partir du krach de 1929 et à la suite de la Seconde Guerre mondiale, l'attrait pour les enseignes sous verre va disparaître. Les savoir-faire n'ont pas été transmis aux générations futures. Les recherches menées durant ce mémoire ont permis de renseigner les techniques de fabrication utilisées à l'époque. Les analyses IRTF et FRX ont également complété de manière scientifique les informations quant à la fabrication.

PROBLÉMATIQUES

L'état de conservation de l'enseigne ne permettait pas son exposition ni son étude à la verticale. Le verre est un matériau lisse et non-poreux, la peinture a par conséquent du mal à adhérer correctement, ce qui engendre avec le temps des pertes de matière, des soulèvements et de l'écaillage. En s'oxydant, la couche picturale était devenue sensible à la plupart des solvants et elle était extrêmement encrassée. Les lacunes dans le fond noir et les quatre lettres désolidarisées parasitaient l'appréciation de l'objet

CONSERVATION-RESTAURATION

Le traitement de conservation-restauration a permis la stabilisation de l'enseigne. Un nettoyage a pu être mené à l'aide d'un solvant siliconé afin de rendre hydrophobe la couche picturale et d'une solution tampon au pH et à la conductivité adaptés à la peinture. Des consolidations ponctuelles garantissent une préservation pérenne de la peinture et des lettres métalliques. Les réintégrations en papier japon sont une solution qui permet de distinguer les lacunes comblées, par un effet de blanchiment de la surface dû à la réfraction de la lumière sur le verre, tout en apportant une meilleure unité visuelle sur l'ensemble de l'objet. Les lettres refaites en papier japon coloré sont une bonne alternative au métal, la couleur est pratiquement la même mais on distingue l'intervention par l'effet en deux dimensions du papier.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, l'enseigne a été restaurée. Il est désormais possible de la manipuler avec soin et de l'exposer sans risquer de l'altérer. Enfin, l'étude de l'histoire matérielle de l'objet a également permis au musée de mieux comprendre le contexte dans lequel a évolué l'enseigne au cours de ces cent dernières années.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET RESTAURATION D'UN « PIANO ORCHESTRION AUTOMAT. » À ENTRAÎNEMENT RESSORT DU MUSÉE DES AUTOMATES À MUSIQUE DE SEEWEN (SO)



Fig. 1 : Vue de face, avant restauration ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024.



Fig. 2 : Vue du mécanisme à ressort, après restauration ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024.



Fig. 3 : Partition perforée installée sur l'objet ©Léa Girardin, HE-Arc, 2024

Présenté par **GIRARDIN Léa**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Brüggerhoff Stefan. Chargé de cours à la Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW), Berlin
Responsable de stage : Duc Augustin. Conservateur-Restaurateur, musée des Automates à Musique, Seewen (SO).
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Au tournant du 20^e siècle, les instruments de musiques mécaniques sont omniprésents : chez les particuliers comme dans l'espace public tels que cafés, restaurants, paquebots, etc. Ils sont alors équipés de monnaie, un système de déclenchement par insertion d'une pièce de monnaie. L'évolution des supports sonores – livrets de partitions perforées ou disques métalliques interchangeables – permet une diffusion à large échelle des derniers « hits » musicaux.

L'objet dont traite ce travail, un « Piano Orchestrion Automat. » à monnaie du Musée des Automates à Musique de Seewen, est un instrument mécanique à cordes frappées à entraînement ressort du début du 20^e siècle. D'origine italienne mais de conception allemande, cet instrument avait la réputation de produire une gamme de sonorités très large, rappelant divers instruments à vents ou à cordes, grâce à des effets musicaux relativement simples.

L'instrument, acquis par les collections du MMA en 1960, est dans un état de dégradation qui compromet sa conservation et empêche sa remise en fonction. Ce travail a donc eu pour objectifs de reconstituer l'histoire de conservation de l'objet, de décrire son fonctionnement, et de développer un projet de restauration visant à améliorer son apparence et sa préservation, tout en rétablissant son fonctionnement, en vue de son exposition lors de la prochaine présentation temporaire consacrée aux pianos automatiques.

QU'EST-CE QU'UN « PIANO ORCHESTRION AUTOMAT. » ?

Le nom de l'instrument reflète ses principales caractéristiques : il s'agit d'un instrument à cordes frappées, de type « piano », dont les sonorités évoquent celles d'un orchestre. Le terme « Automat » fait référence à la fois à la nature automatique de l'instrument qu'au fait qu'il est activé par l'insertion d'une pièce de monnaie.

L'instrument à cordes frappées est posé sur un cabinet, à l'intérieur duquel se trouve un mécanisme à ressort. Ce ressort, de plus de 10m, permet une durée de jeu d'environ 10min, correspondant à environ 20m de partitions perforées.

CARL BENDEL ET SES INNOVATIONS

Carl Bendel (1869-1943), un marchand allemand, a légèrement modifié puis commercialisé les « Piano Orchestrion Automat. » à entraînement ressort entre la fin du 19^e et le début du 20^e siècle. Il a déposé un modèle d'utilité et un brevet, apportant des modifications au mécanisme moteur, permettant d'une part d'ajouter un monnaie et d'autre part de régler facilement le volume de l'instrument en fonction de l'environnement.

Cependant, la nécessité d'un opérateur pour activer et désactiver les effets musicaux pendant le jeu – ceux-ci n'étant pas automatisés – et pour assurer le bon déroulement de la partition soulève des questions quant à l'usage de l'objet dans l'espace public. Malgré ces contraintes, des marques d'usure indiquent une période d'utilisation prolongée.

PROJET DE RESTAURATION

L'objet, présent dans les collections du musée depuis 1960, présente un état d'abandon, qui nuit à sa conservation et à son utilisation : Les surfaces sont encrassées et présentent un empoussièrément important, les éléments en bois sont fissurés, les lubrifiants secs et noircis. Des lacunes dans le revêtement peinture et la perte de certains éléments impactent non seulement son aspect esthétique mais également sa fonctionnalité.

Une analyse approfondie combinée à des études scientifiques ont permis d'identifier les causes et les conséquences des altérations présentes sur l'objet, et de proposer des interventions permettant de répondre au mandat du musée qui souhaitait exposer l'objet dans un état fonctionnel dans le cadre d'une exposition temporaire.

La question de la restauration de la fonction de l'objet a été examinée selon des critères clés (état de conservation, types d'interventions nécessaires, projet muséal, etc.). Ces données ont ensuite été corroborées par les résultats de la grille d'évaluation élaborée par de Bruyn-Ouboter.

Les interventions réalisées ont principalement concerné la stabilisation du revêtement de peinture et la reproduction d'éléments fonctionnels. Une part significative du travail a également été consacrée au réglage de l'instrument.

CONCLUSION

Les études historique et matérielle de l'objet ont permis de replacer l'objet dans un contexte historique précis, de générer des informations au sujet de son histoire matérielle mais aussi de décrire et comprendre précisément son fonctionnement. Les interventions de CR ont permis de restaurer la fonctionnalité de l'objet, et d'améliorer son apparence et sa stabilité physico-chimique.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

CONSERVATION OF 19TH-CENTURY PLASTER CASTS FROM THE TEMPLE OF APHAIA AT THE RIJKSMUSEUM VAN OUDHEDEN



Fig. 1 : Sculpture AEG 14 avant intervention ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024



Fig. 2 : Détail du recollage du bras gauche de la sculpture Aeg 14 ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024



Fig. 3 : Sculpture AEG 14 après intervention ©Ingrid González, HE-Arc, RMO, 2024

Présenté par **GONZÁLEZ DÍAZ Ingrid**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : Lang Urs, Conservateur-restaurateur, Collection archéologique de l'Université de Zurich, Zurich
Responsable de stage : Doojjes Renske, Conservatrice-restauratrice de céramique, de verre et de pierre, Rijksmuseum van Oudheden, Leiden, Pays-Bas
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Rijksmuseum van Oudheden aux Pays-Bas conserve l'une des plus anciennes collections de répliques en plâtre des sculptures grecques des frontons du temple d'Aphaia. Composée de 15 statues réalisées à Rome en 1827, cette collection a été désinstallée et entreposée au milieu du XXe siècle, tombant ainsi dans l'oubli. Ce n'est qu'en 2008 que l'intérêt pour ces plâtres s'est à nouveau éveillé.

Ce travail présente une étude approfondie du contexte historique et des techniques de fabrication de ces sculptures. Bien que sept d'entre elles aient été restaurées récemment, huit nécessitent encore des interventions en raison de l'accumulation de saletés, de fissures, de fractures et de la dégradation causées par d'anciennes restaurations. L'objectif de ce projet est d'élaborer un protocole de traitement visant à assurer leur stabilité à long terme et à améliorer leur aspect esthétique, en vue de leur étude et d'une éventuelle exposition.

En tenant compte des vulnérabilités du plâtre, telles que sa sensibilité à l'humidité et aux dommages mécaniques, des techniques de conservation ont été mises au point à travers des essais pratiques. Un traitement de conservation-restauration a été réalisé sur l'une des sculptures, servant de référence pour le traitement du reste de la collection.

ÉTUDE DES OBJETS

L'examen des sculptures a révélé qu'elles avaient été coulées en plusieurs segments imbriqués, comme en attestent les lignes de jonction visibles à leur surface. À la fin du XIXe siècle, ces délicates marques étaient fréquemment préservées afin de souligner l'excellence du travail de moulage. Les répliques étaient entièrement réalisées en plâtre de Paris, réparti en deux catégories : un plâtre fin pour les surfaces extérieures, et un plâtre plus grossier pour les parties internes. La majorité des corps des sculptures restait creuse et renforcés par des structures en alliage ferreux, tandis que les pièces de moindre taille étaient exécutées en plein plâtre. Les surfaces étaient ensuite revêtues d'une couche protectrice, puis d'une peinture ocre.

PROBLÉMATIQUE DE CONSERVATION

Les sculptures présentent divers types de dommages, notamment des fractures, des cassures, des lacunes, des écaillages de peinture, des rayures de surface, la corrosion des éléments métalliques, ainsi que la dégradation des restaurations anciennes. Des fractures fréquentes ont été observées dans des zones fragiles et portantes, telles que les chevilles, les genoux, les épaules et les poignets.

La fragilité inhérente du plâtre, en raison de sa nature poreuse et hygroscopique, complique sa conservation, le rendant notamment vulnérable aux dommages mécaniques et à la décoloration. L'humidité est particulièrement nocive pour le plâtre, car elle peut pénétrer le matériau, provoquer des altérations structurelles et faciliter l'infiltration de saletés, formant ainsi une couche difficile à éliminer.

TRAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION

Étant donné la littérature limitée sur la conservation du plâtre, ce projet a permis d'élaborer des protocoles basés sur des tests, principalement axés sur le collage et la consolidation des fragments. Ces protocoles ont été appliqués à l'une des sculptures de la collection (AEG 14). Les interventions de conservation comprenaient le nettoyage, l'enlèvement des anciens matériaux de restauration, la consolidation, le rattachement des fragments, le comblement des lacunes et les retouches finales.

CONCLUSION

Les interventions ont atteint avec succès les objectifs du projet tout en répondant aux besoins de l'institution. Ce travail a apporté des informations précieuses sur la conservation du plâtre et l'histoire de ces sculptures.

La consolidation et la refixation des fragments ont permis de rétablir l'intégrité structurelle de la sculpture, facilitant ainsi son étude tout en réduisant le risque de dissociation desdits fragments. L'œuvre restaurée présente désormais une apparence unifiée, avec des fractures et des comblements qui n'altèrent pas la continuité visuelle, bien que ces interventions demeurent discernables lors d'un examen minutieux ou sous éclairage ultraviolet.

Enfin, les protocoles de conservation établis offrent des lignes directrices pour de futures interventions sur cette précieuse collection.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

CONSERVATION AND RESTORATION OF A PLASTICINE MODEL FROM BOSSARD WORKSHOP AT THE SWISS NATIONAL MUSEUM



Fig. 1 : LM-140112.9 Avant traitement. ©HE-Arc CR, Li Ziyang.



Fig. 2 : LM-140112.9 Après traitement. ©HE-Arc CR, Li Ziyang.



Fig. 3 : Durant la procédure de nettoyage de l'objet. ©HE-Arc CR, Li Ziyang.

Présenté par **LI Ziyang**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Sabina Carraro, Restauratrice, Moulagen Sammlung UZH, Haldenbachstrasse 14, 8091 Zürich
Responsable de stage : Tino Zagermann, Responsable Conservations Objets anorganique, Conservation Patrimoine technique, Schweizerisches Nationalmuseum, Sammlungszentrum, Lindenmoosstrasse 1, 8910 Affoltern am Albis
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Le Musée national suisse abrite une collection importante de l'atelier Bossard, comprenant des milliers de dessins, modèles de moulage, motifs, photographies et livres. Le sujet de cette étude est le modèle en plasticine LM-140112.9 de l'Atelier Bossard. Ce modèle est composé des armatures en alliage de cuivre, d'un socle en bois et de plasticine. En raison de la déformation de l'armature, de la corrosion du métal et du détachement de la plasticine, l'objet est en mauvais état de conservation. Au début de ce projet, les matériaux constitutifs de ce modèle étaient inconnus, et un extensif travail de documentation historique et d'analyse matérielle ont dû être menés. Cela a permis de mettre en place des tests appropriés, et finalement de dresser une proposition d'intervention. A la fin, le modèle a été restauré pour contrevenir à ses altérations, afin qu'il reste en bon état pendant le stockage, le transport et l'exposition. Bien que la restauration du modèle n'ait pas pu être achevée dans les délais prévus en raison de contraintes de temps, toutes les stratégies de restauration nécessaires ont été soigneusement élaborées.

ETUDE DE L'OBJET

Le modèle LM-140112.9 est un prototype destiné à la création de l'orfèvrerie dorée offerte à la Guilde des Charpentiers de Zurich (Zunft zur Zimmerleuten) en 1919. Il est donc probable que ce modèle ait été fabriqué à cette époque, voire avant. La Guilde des Charpentiers de Zurich, fondée au Moyen Âge, était l'une des principales corporations artisanales de la ville, représentant divers métiers tels que les charpentiers, les tailleurs de pierre et les cuisiniers. En plus des plaques en alliage cuivreux et de la plasticine, des câbles électriques ont également été identifiés parmi les matériaux constituant l'armature du modèle. L'armature présente des déformations, des déchirures et des signes de corrosion, tandis que la plasticine montre des détachements, des craquelures et des phénomènes d'exsudation.

PLASTICINE

La plasticine est une pâte à modeler inventée et commercialisée à la fin du XIXe siècle, caractérisée par ses propriétés non-séchantes et non-durcissantes. Sa composition peut être globalement répartie en trois catégories : les liants, les charges et les colorants. Les liants sont principalement constitués de graisses, d'huiles ou de cires. Des silicates, des oxydes et des glucides sont souvent ajoutés comme charges dans les matériaux de modelage non-séchants. Les colorants peuvent être des pigments ou des teintures.

INTERVENTIONS DE CONSERVATION-RESTAURATION

Le problème principal concerne l'aile gauche de l'aigle, qui est instable en raison d'une déchirure présente sur l'armature de la queue. Un support métallique a été fabriqué et installé afin de stabiliser l'aile. En plus de cette difficulté, le détachement de la plasticine constituait également un problème majeur. Une série de tests a été menée pour déterminer l'adhésif le plus approprié pour recoller les fragments de plasticine sur l'armature. Le Paraloid™ B-72 dissous dans l'acétone a été sélectionné et utilisé pour le collage. Ces traitements ont été réalisés après la soumission du mémoire.

CONCLUSION

Ce travail a permis d'analyser en profondeur le modèle en plasticine LM-140112.9 du workshop Bossard, notamment en examinant son contexte historique, sa composition matérielle, et son état de conservation. Grâce à cette étude, plusieurs stratégies de conservation ont été développées, incluant le nettoyage de surface, la stabilisation de l'armature déformée, et le collage des fragments de plasticine.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

MUSIQUE MÉCANIQUE AU MUSÉE DE LA MUSIQUE, CITÉ DE LA MUSIQUE - PHILHARMONIE DE PARIS

Étude technique de la serinette E.2341, problématique de la mise en état de jeu et traitement de conservation-restauration



Fig. 1 : Serin dans sa cage et automate surmontant le couvercle de la serinette E.2341. © Musée de la Musique de Paris, J. Toupance, 2024.

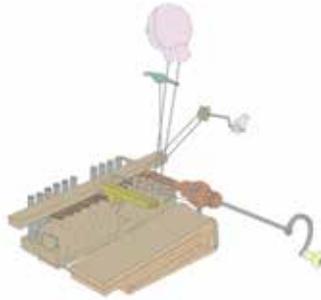


Fig. 2 : Schéma du mécanisme de la serinette situé dans le coffret de l'instrument. La tête, la main de l'automate et le serin étaient initialement mobiles. © HE-Arc, Z. Meystre, 2024.



Fig. 3 : Mécanisme de la serinette E.2341 après traitement et remontage. © Musée de la Musique de Paris, J. Toupance, 2024.

Présenté par **MEYSTRE Zoé**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Mentor : Junod François, automatier sculpteur, Ste-Croix
Responsable de stage : Loeper-Attia Marie-Anne, conserva-
trice-restauratrice, Musée de la Musique de Paris.
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Un objet : la serinette E.2341. Une problématique : la serinette n'est pas en état de jeu. Quel est donc cet instrument ? La serinette, conservée depuis 1934 au Musée de la Musique, Cité de la Musique – Philharmonie de Paris, est un petit orgue portable à cylindre originaire des Vosges et utilisée au XVIII^e siècle pour enseigner des airs à la mode aux serins de Canarie. Quelle est la particularité de l'objet étudié ? Son couvercle est surmonté d'un automate actionnant une petite serinette et d'un serin sautillant dans sa cage dorée (fig.1), mise en abîme inspirée probablement d'un tableau de J.-S. Chardin. Voici quelques-unes des interrogations posées au début de ce travail. L'étude du contexte historique de l'objet, du fonctionnement de son mécanisme (fig.2) et de son dossier d'œuvre ont permis d'y répondre. Un constat d'état et des tests de nettoyage d'anciens adhésifs présents sur l'objet ont été mis en œuvre. Ils ont permis de mettre au jour les altérations entravant le fonctionnement de l'instrument ainsi que quatre précédentes campagnes d'intervention. En parallèle, des essais de reproduction numérique de la roue dentée altérée du cylindre ont été réalisés. Ceux-ci ont permis la création d'un fac-similé d'un élément altéré avec la technique de l'impression 3D.

ÉTUDE : PROBLÉMATIQUE DE LA MISE EN ÉTAT DE JEU

Un instrument de musique est une encyclopédie reflétant le savoir-faire de son époque. Mais quelle valeur est à privilégier : son histoire, son esthétisme ou son usage ? En amont de toute prise de décision autour d'une remise en état de jeu, divers aspects doivent être étudiés : Peut-on restaurer l'objet et jusqu'où doit-on intervenir ? Dans quel état ancien doit-on le restaurer : état original, état modifié ? Faut-il dé-restaurer pour repartir sur des bases historiques et techniques fiables ? Concernant la serinette, sa remise en état de jeu nécessiterait plusieurs interventions portant atteinte à sa matérialité et le privant de traces historiques, dont le retrait par sciage de la roue dentée du cylindre pour la remplacer par un fac-similé et la dérestauration d'une moulure décorative en bois. Certaines actions comme l'accordage des tuyaux, le contrôle de la position des picots et leur redressage demanderaient une part d'interprétation et des connaissances sortant du domaine de la conservation-restauration. En outre, la serinette a subi de nombreuses réparations, transformations et ajustages au cours de son histoire. L'ensemble des modifications illustrent une ancienne utilisation et témoignent de son passé mouvementé. Pour ces raisons, une remise en état de jeu n'a pas été souhaitée.

MATÉRIALITÉ : TRAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION

L'intervention sur l'objet a eu pour premier objectif sa stabilisation via les étapes suivantes : élimination des matériaux exogènes susceptibles d'évoluer dans le temps, élimination des risques d'arrachement et de dissociation, stabilisation des alliages métalliques.

Le deuxième objectif a été sa mise en état de présentation afin d'améliorer la lisibilité de l'objet et d'homogénéiser son apparence esthétique, notamment grâce à un allègement des vernis et à des réintégrations colorées. Après son remontage (fig.3), la serinette a ainsi pu retrouver sa place dans le parcours de l'exposition du musée.

IMMATÉRIALITÉ : LES AIRS

Afin de déterminer la gamme jouée initialement par l'instrument, une étude acoustique des tuyaux a été menée. Puis l'étude de la tonotechnie, l'art de placer les picots sur les cylindres lors des arrangements musicaux, a permis de compléter les caractéristiques de jeu de l'instrument. L'emplacement des picots a été relevé pour retranscrire sous forme de partition les quatre airs anciennement joués en associant chaque picot à sa note et chaque note à sa tenue.

CONCLUSION

Grâce à l'étude technique de la serinette E.2341, son mécanisme a pu être compris à nouveau et les altérations entravant son fonctionnement ont pu être mises en évidence, tandis que son étude historique a permis de la replacer dans un contexte socio-culturel. La redécouverte des airs anciennement joués permettra de futures études organologiques et une comparaison avec d'autres serinettes pour étoffer nos connaissances dans le domaine fascinant de la musique mécanique.

Master-Thesis in Conservation-Restoration

ÉTUDE ET CONSERVATION-RESTAURATION D'UNE AUTHEPSA ROMAINE EN BRONZE ANCIENNEMENT RESTAURÉE

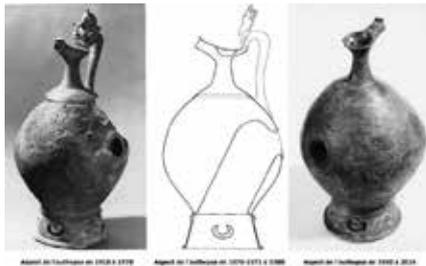


Fig. 1 : Evolution de l'aspect de l'authepsa d'Avenches au fil des ans. L'image de gauche montre l'authepsa après les premiers travaux de restauration en 1910. L'image du milieu est une coupe de ce à quoi l'authepsa devait ressembler après l'intervention de 1970-1971 et l'image de droite illustre le résultat après la quatrième intervention. Photos de René Bersier. Coupe de A. Mutz, 1959, publié dans 'Bau und Betrieb einer römischen Authepsa (Samowar)', p. 41. Modifié par Maria Barea 2024.

Présenté par **PÉREZ BAREA Maria**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration
Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques
Mentor : Stéphanie Uldry, conservatrice-restauratrice au musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne.
Responsable de stage : Myriam Krieg responsable du laboratoire de conservation-restauration du mobilier des SMRA et Anika Duvauchelle archéologue responsable de la collection d'objets métalliques des SMRA.
Réalisation : Semestre de printemps 2024

RÉSUMÉ

Les authepsae sont des récipients utilisés à l'époque romaine pour chauffer ou maintenir au chaud des liquides. L'étude s'est concentrée sur l'authepsa des Sites et Musée romains d'Avenches (SMRA). La pièce a subi diverses interventions qui ont affecté son intégrité archéologique et sa lisibilité, au point qu'elle ne peut être ni exposée au musée, ni étudiée. L'objectif était de comprendre son aspect actuel pour proposer diverses interventions de restauration pour sauvegarder ses valeurs. Dans ce cadre, des recherches ont été effectuées afin de reconstituer son histoire et de pouvoir évaluer et comprendre les interventions passées dans leur contexte historique. Des analyses XRF, FTIR, MEB (BSE-EDS)... ont également été effectuées pour identifier les techniques et matériaux originaux utilisés sur la pièce et ceux ajoutés ultérieurement.

Il a été conclu que l'authepsa d'Avenches avait potentiellement subi au moins cinq restaurations depuis sa découverte en 1910 jusqu'en 2013. Après avoir présenté quatre propositions d'intervention différentes, les spécialistes des SMRA ont finalement décidé de redonner à la pièce l'aspect qu'elle avait lors de la première restauration, et donc d'enlever les matériaux ajoutés qui altèrent la lisibilité de la pièce et la rendent difficile à comprendre.



Fig. 2 : Le montage photographique montre à gauche la copie (1910/04986 FS1) de l'authepsa et la pièce originale et à droite la simulation de la rotation du col par rapport à la pansse de la pièce.

ÉTUDE DE L'OBJET

L'authepsa des SMRA a été trouvée le 23 mars 1910 lors de fouilles privées. L'exemplaire correspond au type A2.1.3. Il s'agit d'une pièce avec deux récipients, un externe pour contenir le liquide et un interne dans lequel le charbon était introduit (chambre à charbon).

L'authepsa est faite d'un alliage de cuivre, c'est un bronze à faible teneur en étain, à l'exception de deux éléments qui devaient résister à des températures plus élevées et qui sont en cuivre (la chambre à charbon et le pied intérieur avec la grille). En raison de cette composition, il est donc possible que la technologie de fabrication est le martelage et le recuit. Enfin, par analogie avec d'autres authepsae du même type, il a été possible d'interpréter qu'à l'intérieur de ces pièces se trouve une plaque de plomb.

ÉTUDE DE L'HISTOIRE MATÉRIELLE

La première restauration (1910), où l'on trouve des traitements typiques du début du XXe siècle, y compris un remontage un peu forcé pour obtenir une pièce aussi complète que possible, conforme aux idéaux de l'époque.

Les deuxième (1960) et troisième (1970-1971) interventions, nous avons commencé à trouver des matériaux de restauration modernes (résines acryliques, vinyliques, polyester...). C'est précisément au cours de la troisième que sa valeur archéologique et de recherche a été altérée dans une mesure plus importante ; le col a été tourné par rapport au corps de la pièce de 90° et pour compléter les formes, des éléments métalliques ont été inclus (plaques de laiton et d'aluminium et brasures) pour combler les lacunes. Ensuite, pour homogénéiser la surface de la pièce, celle-ci a été recouverte d'une couche de résine de polyester qui, dans certaines zones, a atteint une épaisseur de 1 cm et qui a parfois été mélangée à du plâtre pour lui donner plus de consistance.



Fig. 3 : A gauche, photographie de l'authepsa d'Avenches sous lumière UV avant restauration. À droite, photographie de l'authepsa d'Avenches sous lumière UV pendant le processus de nettoyage, où l'on peut mieux apprécier la surface des fragments, leurs joints, fissures, fentes et comblements, qui commencent à être délimités. En outre, il y a moins de mélange de matériaux provenant des interventions de restaurations antérieures.

Enfin, pour homogénéiser la couleur de la pièce, une couche de pigments et de peinture a été appliquée. Lors de la quatrième intervention, il a été décidé d'enlever l'anse et l'applique décorative, et enfin, dans la cinquième, certains matériaux des anciennes interventions, qui avaient été altérés, ont été traités.

PROPOSITIONS D'INTERVENTIONS

Une fois la séquence des interventions interprétée, un protocole a été élaboré pour évaluer l'impact de ces interventions sur la pièce. Enfin, il s'est opté pour une dé-restauration partielle, car la première restauration à une valeur historique, qui reflète les valeurs de la conservation-restauration du début du XXe siècle. En outre, l'élimination de certains éléments incorporés, surtout lors de la troisième restauration, améliorera la lisibilité de la pièce et sa compréhension.

CONCLUSION

Ce travail nous a permis de prendre conscience de la méconnaissance générale du fonctionnement, de l'utilité, de la structure, des éléments et de l'origine des authepsae du type A2.1.3. Signalons pour finir que le choix fait par les spécialistes des SMRA celle qui convenait le mieux à l'équipe interdisciplinaire de l'institution.

RENSEIGNEMENTS

Haute École Arc
Conservation-restauration

Campus Arc 2
Espace de l'Europe 11
2000 Neuchâtel
Suisse

+41 32 930 19 19
conservation-restauration@he-arc.ch
www.he-arc.ch/cr

