

MetalPAT

Lettre d'information 2 – novembre 2020

Le projet MetalPAT implique un large ensemble de professionnels répartis sur la région Interreg France-Suisse et engagés à la réussite du projet par l'échange de savoirs, de connaissances et d'expériences. Merci à chacun pour sa contribution.

Les partenaires du projet

Des confinements successifs qui ont peu affecté la progression du projet...

MetalPAT est un projet pluridisciplinaire. Nous avons eu la chance de tous nous rencontrer avant le 1^{er} confinement. La mise en place de visioconférences de mars à juin 2020 a permis la poursuite des échanges et la progression du projet. Les réunions en présentiel ont repris à l'été bien que l'agenda de chacun soit bien rempli. Le 2^{ème} confinement commençant, nos échanges virtuels ont repris de plus bel.

• COLLABORATION ENTRE LES PARTENAIRES DE METALPAT

Les partenaires du projet ont beaucoup échangé depuis le printemps 2020 afin d'intégrer au mieux les différentes communautés potentiellement intéressées par l'application MiCorr+. Pour rappel, la première version de l'application répondait principalement aux besoins des conservateurs-restaurateurs. Notre souhait est d'intégrer d'autres besoins comme ceux des responsables de collections et des spécialistes des métaux historiques et archéologiques, de leur fabrication et des mécanismes de corrosion qu'ils développent.

Pour ce qui est des responsables de collections, on se souvient que dans notre première lettre d'information, nous présentions l'idée de la mise en place d'un nouveau moteur de recherche par description générale des métaux patrimoniaux dans le but de les identifier. A partir d'un arbre décisionnel constitué de questions successives et orientées, l'utilisateur se voit proposer des propositions de familles de métaux. Les experts de la HE-Arc CR ont sélectionné parmi les caractéristiques clés des métaux (magnétisme, densité, dureté, brillance, etc.) et de leur altération (corrosion partielle ou totale, artificielle ou naturelle, localisée ou développée) celles permettant d'orienter l'utilisateur vers des propositions qui se veulent pertinentes. Les outils développés ont été validés par les acteurs de terrain - conservateurs-restaurateurs avant que nous les optimisions avec les acteurs de terrain responsables de collections, véritables destinataires du moteur de recherche.

Partenaires :



Co-financeurs :



Ce travail en plusieurs étapes et rendu possible grâce au soutien financier de la Communauté du Savoir (www.communautesavoir.org/) a abouti à un prototype se déclinant en 4-5 étapes successives :



Les responsables de collection ne sont pas forcément des spécialistes des métaux patrimoniaux. Aussi ont-ils émis le souhait que quelques rappels soient faits sur comment aborder un objet métallique ou des éléments en métal dans un objet composite. Où observer, comment appréhender correctement la spécificité de chacun des métaux patrimoniaux, distinguer ce qui est corrosion de ce qui est exogène (dépôt, poussière) et apprécier les variations de l'altération au sein d'un même métal sont des notions nécessaires à la meilleure utilisation du moteur de recherche développé. L'étape « New user ? » permettant de s'initier à l'observation des métaux patrimoniaux n'est pas obligatoire et l'utilisateur confirmé démarrera son interrogation sur la base de l'aspect de surface du métal étudié. Les questionnements qui suivent sont logiques pour un professionnel de la conservation-restauration mais leur ordre a été longuement débattu. Les terminologies utilisées font consensus, tout comme les visuels illustrant les options offertes à chaque étape du questionnement et orientant au mieux l'utilisateur. Ce dernier a, à tout moment, la possibilité de revenir en arrière pour modifier son cheminement qui, au final, l'amène à des propositions de familles de métaux. Si des doutes persistent, l'utilisateur peut consulter des fiches informatives sur les familles de métaux proposées, résumant les principales connaissances sur ceux-ci, et lui permettant de valider ou de rejeter la proposition faite.

Ce nouveau moteur de recherche complète bien ceux déjà existant et contribuant au meilleur diagnostic du métal étudié : celui basé sur des mots clés caractérisant l'objet, sa technologie de fabrication, sa datation, son environnement, etc. et le second repris dans la suite et portant sur la construction de stratigraphies numériques reflétant les structures de corrosion présentes à la surface des métaux.

Toujours dans la 1^{ère} lettre d'information du projet MetalPAT, nous évoquons le fait que ce moteur de recherche devait être subdivisé selon deux modes d'observation afin de mieux répondre aux besoins des futurs utilisateurs de MiCorr+. Le mode « binocular » est adapté à la méthodologie suivie par les conservateurs-restaurateurs qui, après une appréciation globale des objets et de leur surface, passent à une échelle microscopique (sous binoculaire) pour étudier à partir de sondages ponctuels au scalpel l'arrangement des strates constituant les structures de corrosion en place. Cette approche tactile de la matière n'est pas celle des chercheurs en conservation-restauration, en archéométaballurgie et en corrosion, disposant de techniques d'études de la physico-chimie des matériaux et travaillant plutôt sur coupes d'échantillons prélevés. Ces deux modes d'observation « binocular » et « cross-section » sont naturellement complémentaires. Les experts de la HE-Arc CR, du LMC-IRAMAT (UTBM)

Partenaires :

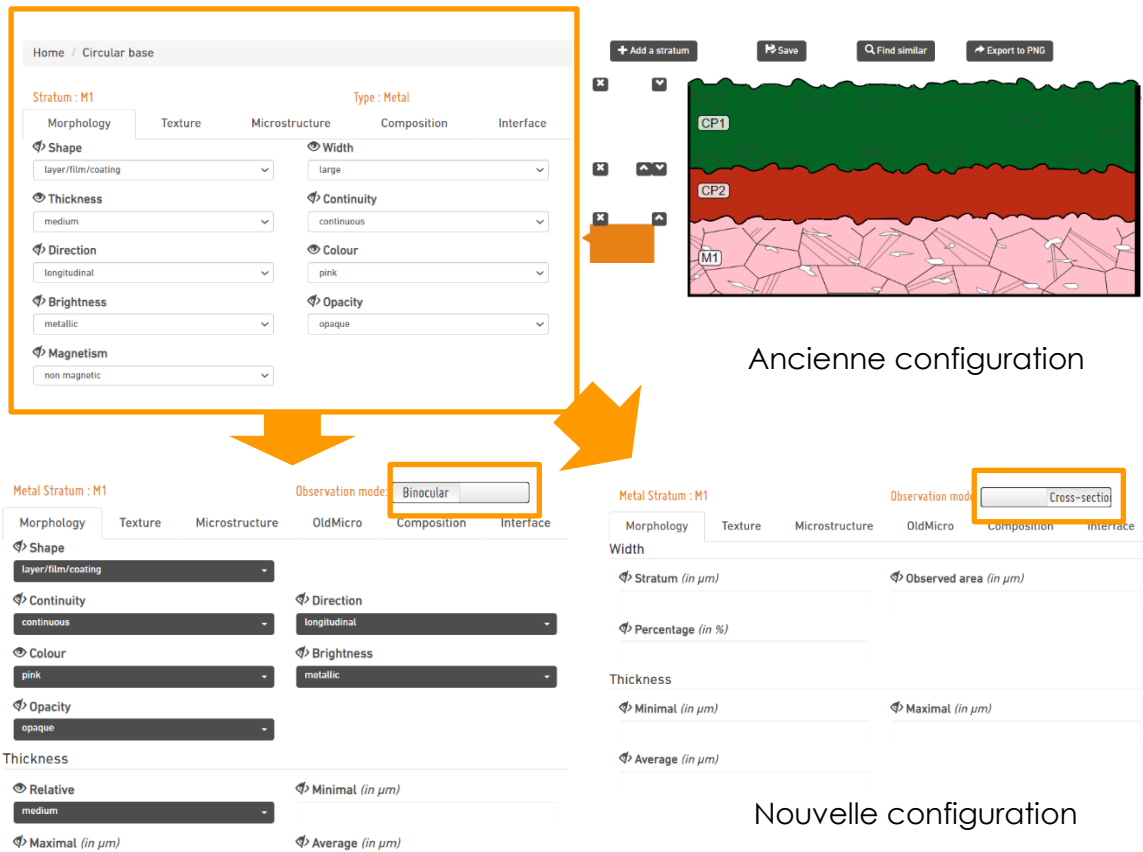


Co-financeurs :



et du LAPA (CEA) ont dû sélectionner, parmi les caractéristiques et sous-caractéristiques de l'outil de représentation stratigraphique actuel, celles qui peuvent être renseignées par l'observation sous binoculaire et/ou sur coupe.

Les données compilées ont été transmises aux experts de la HEG Arc, qui les ont réarrangées afin de pouvoir les intégrer dans les nouveaux champs créés selon les modes d'observation considérés. La figure suivante montre les modifications apportées sur une des caractéristiques (morphologie) d'une strate (ici la strate M1 pour métal) de l'outil de recherche.



Les principales modifications portent ici sur la largeur et l'épaisseur de la strate. En effet, sous binoculaire, l'épaisseur de la strate est une donnée plutôt relative, même si parfois elle peut être précisée, alors qu'en coupe, cette épaisseur est caractérisée quantitativement. La largeur de la strate sous binoculaire n'a pas vraiment de sens. On se réfère davantage à sa continuité alors que sur coupe cette largeur au niveau de la structure de corrosion étudiée peut être déterminée. L'approche sera affinée tout au long du projet MetalPAT et des ponts seront créés entre les deux modes d'observation.

Une fois les champs implémentés, les experts de la HE-Arc CR, du LMC-IRAMAT et du LAPA devront les valider au travers de tests sur des stratigraphies existantes de la base de données MiCorr. Des adaptations sont attendues à ce stade. L'étape suivante consistera à modifier toutes les stratigraphies actuelles selon les nouveaux modes d'observation retenus et à donner un poids spécifique à chaque sous-caractéristique afin que la fonction de comparaison entre une stratigraphie numérique d'une

structure de corrosion inconnue et celles de structures de corrosion de la base de données soit pertinente. Ce travail devait être finalisé fin 2020. Il ne le sera qu'au printemps 2021.

Le travail d'enrichissement de la base de données pourra alors se mettre en place. Valentina Valbi, post-doc au LMC-IRAMAT de l'UTBM, travaillera dès janvier 2021 sur certaines problématiques soulevées par les acteurs de terrain (voir ci-dessous). Les analyses menées seront partagées entre les sites du LMC-IRAMAT et le LAPA du CEA.

• **COLLABORATION AVEC LES ACTEURS DE TERRAIN – RESPONSABLES DE COLLECTIONS**

Les acteurs de terrain (voir leur répartition sur la carte ci-dessous) sont impliqués activement dans le développement du moteur de recherche par description générale des métaux patrimoniaux dans le but de les identifier. Trois réunions (deux en présentiel et la 3^{ème} sera en visioconférence) soutenues par la Communauté du Savoir ont permis la mise en place du prototype décrit plus haut.



Répartition des acteurs de terrain – responsables de collection (bleu : français et rouge : suisses) sur le territoire Interreg



Réunion 8.09.2020 au MIH – Chaux-de-Fonds



Réunion 7.10.2020 au MTB - Besançon

L'information tirée de l'interrogation (identification de la famille de métal, voire du métal lui-même) sera intégrée à la fiche de l'objet étudié. Les acteurs de terrain souhaiteraient par ailleurs que les étapes d'interrogation sélectionnées restent accessibles. On imagine ici de se référer à la chaîne décisionnelle, rendue dynamique et permettant, comme pour la stratigraphie numérique, de revenir automatiquement à l'outil de recherche correspondant et au cheminement suivi.

On espérait pouvoir insérer ce prototype à l'application MiCorr+ au cours de l'année 2020. Ce sera plutôt en 2021. De nouvelles soumissions auprès de la Communauté du Savoir devraient aussi permettre d'optimiser l'interrogation actuelle, en particulier au niveau des métaux archéologiques et de ceux rencontrés sur les objets techniques et

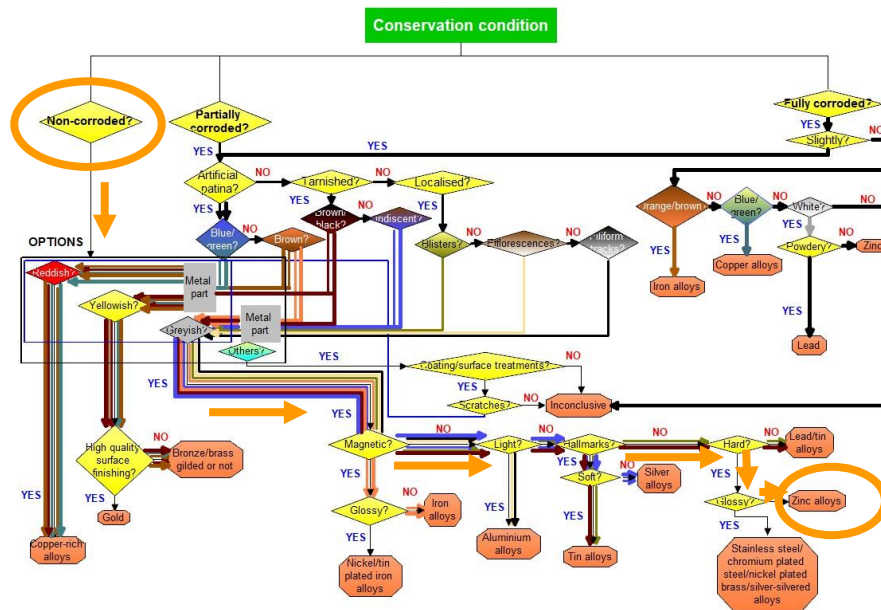
Partenaires :



Co-financeurs :



scientifiques et présentant de nombreux traitements de surface pouvant fausser la lecture de la surface des objets.



• COLLABORATION AVEC LES ACTEURS DE TERRAIN – CONSERVATEURS-RESTAURATEURS

Cette autre collaboration a pris la forme d'échanges sur les problématiques d'altération des métaux patrimoniaux, qu'ils appartiennent à des objets historiques et/ou archéologiques. Les acteurs impliqués (voir leur répartition sur la carte ci-dessous) sont principalement sur le sol suisse.



Répartition des acteurs de terrain – conservateurs-restaurateurs (en rouge) sur le territoire Interreg

Participants à la visioconférence du 5.11.2020

Actuellement les problématiques faisant consensus sont : la recherche de la surface originelle sur des objets en argent corné (chloruré), la microstructure des argents médiévaux, les objets archéologiques base cuivre se délitant lors de leur séchage, les objets lacustres base cuivre et leur évolution à long terme, l'altération des composites

archéologiques fer / bois à l'interface métal-bois. Notre objectif est de rassembler des corpus d'objets présentant des formes de corrosion représentatives de ces problématiques et sur lesquels des prélèvements invasifs (coupes) pourront être effectués. Ces prélèvements seront transmis à l'UTBM pour étude et permettront à terme l'enrichissement de la base de données de MiCorr+. Nous réfléchissons actuellement à l'agenda du travail à mener.

En parallèle, des étudiants de la HE-Arc CR, déjà sensibilisés à l'application MiCorr durant leur cursus de formation, ont contribué à enrichir la base de données de MiCorr+. C'est en particulier le cas d'Elodie Granget qui s'est intéressée aux alliages d'aluminium issus de systèmes de refroidissement du Musée National de l'Automobile de Mulhouse, collaborateur externe de MetalPAT. Plusieurs formes de corrosion ont été décrites et ont enrichi la famille des objets en alliages d'aluminium, sous-représentée au sein de la base de données. Dr. Stavroula Golfomitsou du département de conservation-restauration de l'université de Göteborg en Suède a également effectué une mission de courte durée à la HE-Arc CR, soutenue financièrement par l'action européen COST PortASAP (portasap.eu), afin d'être sensibilisée à l'application MiCorr. Cette collaboration entre écoles de formation de futurs conservateurs-restaurateurs du patrimoine montre l'intérêt didactique de l'application MiCorr+. Elle contribue également à la diffusion de l'application hors des frontières du territoire Interreg France-Suisse.

• COMMUNICATIONS

L'article soumis à la revue *Conservation 360°* pour son 2^{ème} numéro portant sur la question du « Diagnostic » : "Exploitation and dissemination of MiCorr as a diagnostic support tool for heritage metals" sera publié au printemps 2021. Une seconde publication (« Outils numériques en libre accès et participatifs comme supports pour l'analyse et le diagnostic des métaux du patrimoine : possibilités et limites ») pour la conférence *DigiArch2020* qui se tiendra les 24-25 mars 2021 a également été acceptée. Un article sera également proposé pour un nouvel ouvrage du WP21 (Corrosion of Archaeological and Historical Artefacts) de l'European Federation of Corrosion devant faire le point sur les avancées dans le domaine de la conservation et de la recherche sur les métaux du patrimoine et dont la rédaction est prévue en 2021.

Partenaires :



Co-financeurs :

