

# MetalPAT

Lettre d'information 5 – août 2022

Le projet MetalPAT rassemble un large groupe de professionnels répartis sur la région Interreg France-Suisse. Les nombreuses collaborations mises en place entre les partenaires du projet et les acteurs de terrain impliqués concourent à la réussite du projet par l'échange de savoirs, de connaissances et d'expériences.

## Les partenaires du projet

Cette cinquième lettre d'information est publiée avec un peu de retard. Nous vous prions de nous en excuser. Ce retard s'explique en partie par le fait que nous souhaitons présenter des modifications importantes de l'application qui viennent tout juste d'être mises en ligne.

### • COLLABORATION ENTRE LES PARTENAIRES DE METALPAT

Au terme du 2<sup>ème</sup> projet soutenu par la *Communauté du Savoir (CdS)*, IFOM-Pat, nous disposons d'un prototype d'identification des métaux patrimoniaux à partir de leur description macroscopique, optimisé grâce aux ateliers dédiés aux problématiques retenues (métaux modernes, métaux présentant des traitements de surface, objets composites avec métaux associés à des matériaux organiques et métaux archéologiques). Depuis, les collègues de la Haute Ecole Arc de Gestion ont travaillé sur une version en ligne à intégrer à l'application MiCorr<sup>+</sup> sous la forme d'un troisième moteur de recherche « By visual inspection ».

## SEARCH

A corrosion form / corrosion model in MiCorr database



By keywords



By visual inspection



By stratigraphy representation

Les trois moteurs de recherche de MiCorr<sup>+</sup>, dont au centre le nouveau moteur « By visual inspection ».

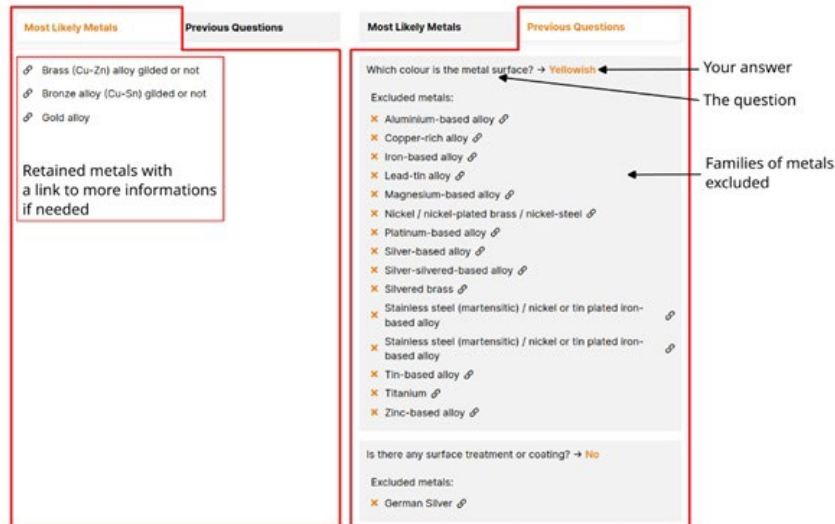
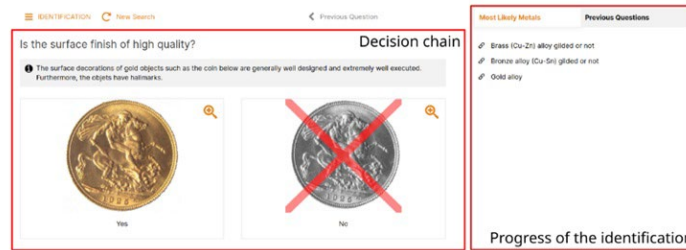
Au-delà des résultats déduits des questions/réponses de la chaîne décisionnelle retenue pour le prototype, l'utilisateur.rice a accès à deux niveaux d'informations lui permettant de progresser dans son identification : les familles de métaux a priori probables et le bilan des sélections successives suite aux réponses apportées.

Partenaires :



Co-financeurs :





Interface du moteur de recherche « By visual inspection ».

La CdS nous a soutenu une troisième fois consécutive en 2022. Le projet AID-Metal vise à tester et optimiser ce moteur de recherche dans des cas d'utilisation sur le terrain (constats d'état, campagne d'inventaire, etc.). De nombreuses améliorations ont été apportées mais ont également montré la nécessité de créer un support administratif autorisant les administrateurs de MiCorr+ d'effectuer eux-mêmes les optimisations requises.

A terme, il est prévu qu'un lien soit associé aux résultats de l'identification. Ce lien, inséré dans les fiches artefacts, permettra, comme le souhaitait les initiateurs du moteur de recherche, de retracer le cheminement d'identification du métal de l'artefact étudié.

La HE-Arc (CR et G), le LMC-Iramat et le LAPA ont poursuivi leur partenariat pour optimiser encore le moteur de recherche « By stratigraphy representation ». Après la création des deux modes d'observation à renseigner indépendamment, on a retravaillé sur la fonction « Find similar ». Celle-ci permet aux utilisateurs du moteur de recherche, via la comparaison d'une stratigraphie construite à celles des entrées de la base de données de MiCorr+, de les aider dans leur diagnostic.

La comparaison se fait désormais à plusieurs niveaux :

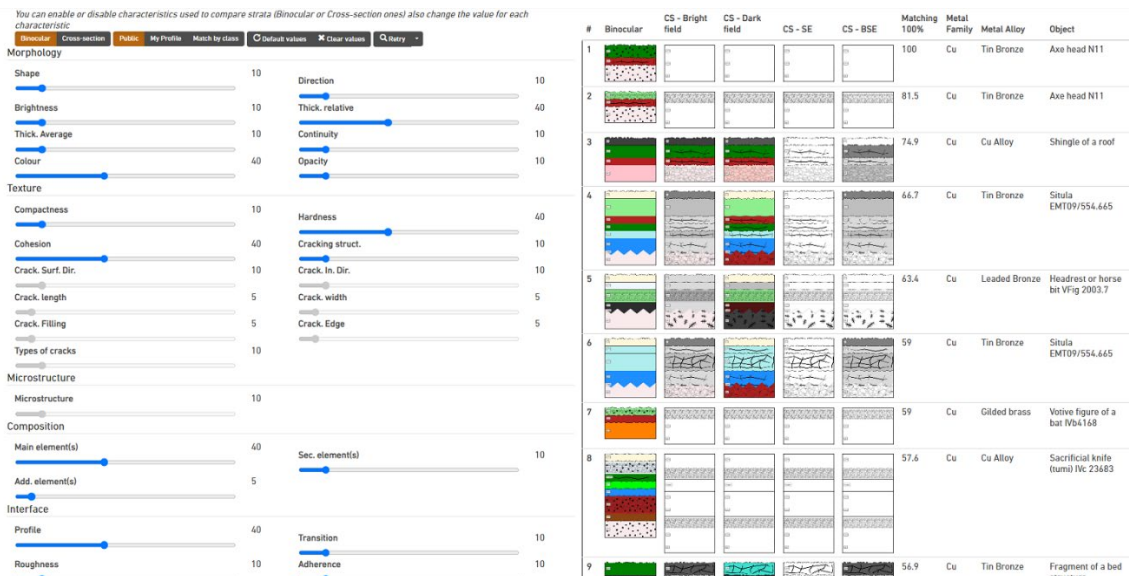
- Entre stratigraphies observées selon le même mode (binocular ou cross-section) ou selon les deux modes disponibles ;
- A partir des stratigraphies des entrées de la base de données et/ou celles du profil de l'utilisateur ;
- En prenant ou non en compte le positionnement des strates par rapport au métal résiduel.

Partenaires :



Co-financeurs :

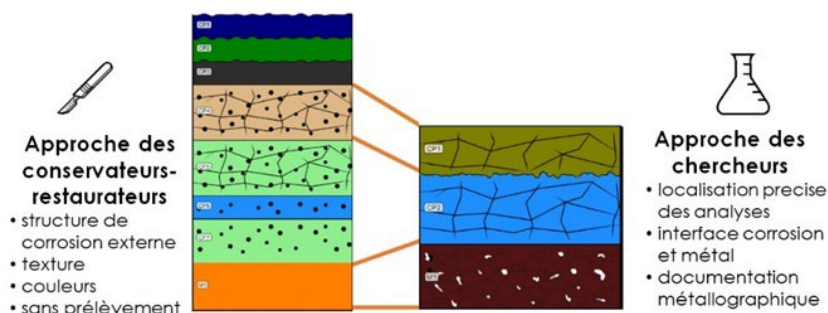




Capture d'écran des résultats de la fonction « Find similar ».

Les pourcentages de similitude (matching 100%) donnés tiennent compte des valeurs par défaut des sous-caractéristiques des strates (à gauche ci-dessus). Ces valeurs donnent un poids relatif à chaque paramètre/sous-caractéristique des strates et sont issues de l'expertise métier des conservateurs-restaurateurs (mode binoculaire) et des chercheurs corrosionnistes (mode cross-section). Dans le cas de travaux de recherche spécifiques, ou en général selon l'intérêt de l'utilisateur à donner plus ou moins de poids à un certain paramètre, ces valeurs peuvent être modifiées afin de diminuer ou accentuer leur impact sur les résultats obtenus lors de la recherche avec l'outil « find similar ». Par ailleurs, tout utilisateur.rice intéressé.e peut accéder au calcul des pourcentages obtenus via l'outil ▼ (à droite du bouton Retry). Un fichier Excel peut ainsi être téléchargé, donnant le détail de ce calcul.

En parallèle, les fiches artefacts ont été revues (ordre des sections existantes, ajout de nouvelles sections (analyse non invasive, correspondance entre les stratigraphies binoculaire et cross-section d'un même artefact), contenus, etc.). La correspondance entre stratigraphies à différents niveaux d'observation est une étape essentielle du diagnostic de matériaux en cours d'étude comme nous le verrons par la suite.



Correspondance des stratigraphies MiCorr+ en modes binoculaire et en coupe d'une hache du site des Granges Feuillet, dépôt n°2, Salins-les-Bains.

## • COLLABORATION AVEC LES ACTEURS DE TERRAIN

Les responsables de collection ont participé, comme prévu, aux différents ateliers du projet AID-Métal visant à optimiser le moteur de recherche « By visual inspection » en

Partenaires :



Co-financeurs :



cours de développement. Du fait qu'ils portaient sur les collections mêmes, ils ont été l'occasion d'échanges fructueux entre les participants de la région Interreg qui ont, comme toujours, contribué de manière très proactive. Le moteur de recherche a, par ailleurs, été testé avec succès auprès d'étudiants en thèse du projet européen ITN-CHANGE (change-itn.eu), lors d'une formation à Neuchâtel.



Application pratique du moteur de recherche « By visual inspection » de MiCorr<sup>+</sup> par les acteurs de terrain de MetalPAT au cours d'ateliers se déroulant, de gauche à droite au Musée Historique Lausanne, au Centre de Conservation et d'Etude des Musées de Lons-le-Saunier, au Musée d'Ethnographie de Genève et au Musée d'Horlogerie de Morteau.

Côté collaboration avec les acteurs de terrain – conservateurs-restaurateurs, plusieurs corpus ont été étudiés, dont celui du Laténium. Il s'agissait d'examiner des objets base cuivre ayant développé en conditions anaérobies partielles ou totales une patine lacustre ou mélangé lacustre-terrestre. Ce travail a été confié à Léopold Rémy, étudiant en master 2 Archéologie, sciences pour l'archéologie de l'Université de Bordeaux Montaigne, France. Après avoir étudié sous binoculaire et sur coupe les deux formes de corrosion caractéristiques rencontrées et désormais insérées dans la base de données MiCorr<sup>+</sup>, on a pu montrer que les autres pièces du corpus, observées de manière non invasive sous binoculaire en collaboration avec les collègues du Laténium, présentaient bien l'une, l'autre ou les deux formes de corrosion pré-étudiées, facilitant ainsi le diagnostic sur ces pièces.

Le même travail a été conduit sur des objets de l'Âge du Bronze, toujours base cuivre, présentant un délitement des couches de corrosion superficielles.



A gauche, alène et hache du site des Granges Feuillet, dépôt n°2, Salins-les-Bains et à droite, épingle de Kehrsatz, Bern présentant des délitements de surface.

Naïma Gutknecht (NGU), conservatrice-restauratrice et assistante de recherche à la HE-Arc CR et Valentina Valbi (VVA), chercheuse en conservation-restauration et post-doc au LMC-IRAMAT ont pu travailler en parallèle et en commun sur ce corpus, sans pouvoir déterminer précisément les causes de cette altération. Si la hache du site des Granges Feuillet, dépôt n°2, Salins-les-Bains a été observée en coupe, l'alène ne pouvait être prélevée. Par la simple observation sous binoculaire de cette dernière (non invasive), et sur la base de la forte correspondance avec la stratigraphie en mode binoculaire de la hache du même site tout comme la présence de la stratigraphie du matériau observé en coupe, nous avons pu mieux diagnostiquer l'altération de l'alène et appréhender son développement au cœur du matériau.

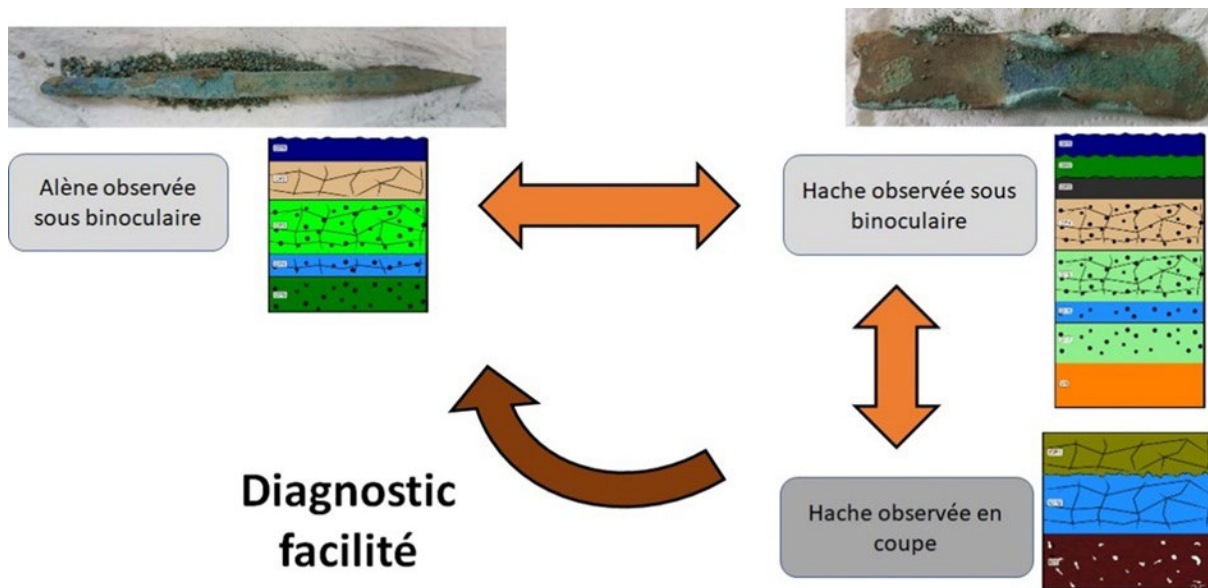


Schéma du diagnostic facilité de l'alène du site des Granges Feuillet, dépôt n°2, Salins-les-Bains, observée sous binoculaire, à partir des stratigraphies sous binoculaire et sur coupe de la hache issue du même site.

Le tableau ci-dessous, déjà présenté dans les lettres d'information n°3 et 4, précise l'état d'avancement du travail mené par type de matériau.

Matériaux	Axe de recherche	Canton / département	Institution partenaire <sup>1</sup> et corpus	2021		2022	
				Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
Fer	Corrosion atm. des fontes	Territoire Belfort	UTBM / poteaux				
	Corrosion cavernueuse	Canton de Vaud	SMRA / bague				
	Corrosion sur matériaux composites	Département du Doubs	MBAA / plaque-boucle				
		Canton du Jura	SAP, Jura / couteaux				
	Etudes métallurgiques	Département du Doubs	MBAA / couteaux				
Cuivre	Délitement des couches de corrosion	UTBM / LAPA	Inrap				
			MCAH / ½ produits				
		Canton de Berne	SACB / épingle				
	Corrosion en milieu lacustre / milieu humide	Canton de Vaud	SMRA / cure-oreille & fibule				
		Département du Jura	CCE LS / hache				
	Etudes métallurgiques / corrosions typiques	Département de Saône et Loire	Inrap (Autun) / artisanat				
		Canton de Neuchâtel	Laténium / épingles				
	Savons	Canton de Vaud	MCAH / sinites et autres contenants				
		État de Fribourg	SAEF / bracelets				
		Canton de Genève	MAHG / monnaies				
Argent	Argent corné	Canton de Berne	Fondation HAM / composites				
	Etude technologique	Département du Haut-Rhin	MNAM / pièces automobiles				
Métaux modernes	Peste du zinc	Canton de Berne	SACB / monnaie				
		Canton du Valais	ABSM / Châsse				
		Département du Haut-Rhin	MNAM / pièces d'automobile				

Technologie
  Mécanisme de corrosion
  Conservation-restauration
  En cours
  Prévu

Récapitulatif des collaborations entamées avec les acteurs de terrain – conservateurs-restaurateurs.

<sup>1</sup> ABSM : Abbaye de Saint-Maurice ; CCE-LS : Centre de conservation et d'étude des Musées de Lons-le-Saunier ; Fondation HAM : Fondation matériel historique de l'armée suisse à Thun ; Inrap : Institut national de recherches archéologiques préventives ; Laténium : Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel ; MAHG : Musée d'art et d'histoire de Genève ; MBAA : Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon ; MCAH : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne ; MNAM : Musée national de l'automobile de Mulhouse, Mulhouse ; SACB : Service d'Archéologie du Canton de Berne ; SAEF : Service Archéologique de l'Etat de Fribourg ; SAP : Section d'archéologie et paléontologie du Jura ; SMRA : Site et musée romains Avenches ; UTBM : Université Technologique de Belfort-Montbéliard.

Partenaires :



Co-financeurs :



Les fiches artefacts constituant la base de données de MiCorr<sup>+</sup> ont été entièrement revues afin d'intégrer les informations tirées des deux modes d'observation, les analyses non invasives effectuées, et les éventuelles correspondances des stratigraphies établies.

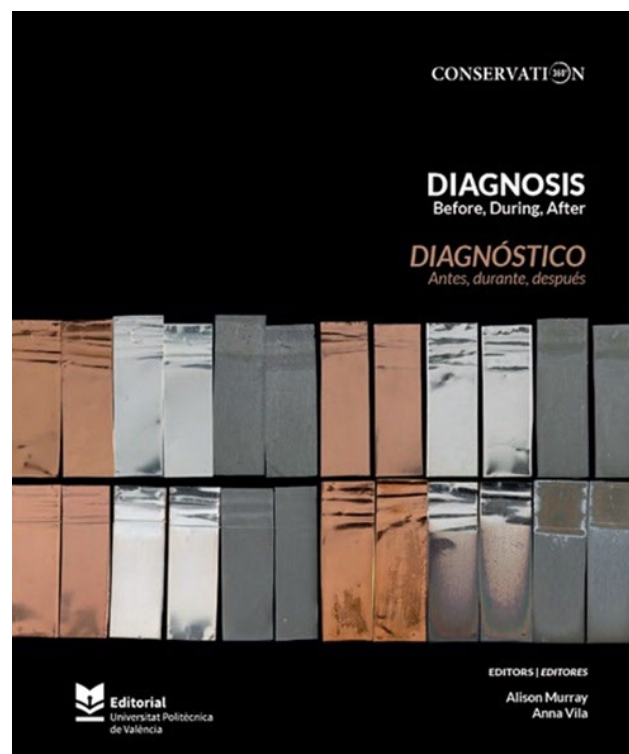
Afin de faciliter le travail d'enrichissement de la base de données de MiCorr<sup>+</sup>, les partenaires de MetalPAT mettent actuellement en place une procédure de soumission facilitée des fiches artefact, de relecture par un comité de lecture, de correction et de validation avant leur mise en ligne.

## • COMMUNICATIONS

### Publication

Degrigny C., Dillmann P., Gaspoz C. and Neff D., Exploitation and dissemination of MiCorr as a diagnostic support tool for heritage metals, Murray, A., & Vila, A. (2022). Diagnosis: Before, During, After. CONSERVATION 360°, (2), 459.

<https://doi.org/10.4995.360.2022.657201>



### Présentation

- Communication de N. Gutknecht et V. Valbi lors de la conférence InArt2022 : « MiCorr - A transdisciplinary tool for the documentation and the diagnosis of corrosion forms on heritage metal artefacts: Building bridges between conservation professionals and material scientists » qui s'est tenue du 28 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2022 à Paris (France). Un article doit être soumis.

Partenaires :



Co-financeurs :

