



RAPPORT d'activité 2023- 2024

www.arcnucleart.fr



RAPPORT d'activité 2023- 2024

SOMMAIRE

Le mot du président	3
Le mot de la directrice	4
Les évènements	6
L'équipe	10
Les missions d'ARC-Nucléart	12
Installations et équipements	13
CONSERVATION & RESTAURATION DU PATRIMOINE	
Les collections archéologiques	17
Les collections historiques en bois et matériaux divers	51
Le Concours « Sauvez le patrimoine de votre commune »	80
Le Parrainage ANDRA	88
L'ACTIVITÉ D'IRRADIATION GAMMA	90
EXPERTISES, RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT	113
FORMATIONS PUBLICATIONS & CONFÉRENCES	123
COMMUNICATION & MÉDIATION	133



LE MOT DU PRÉSIDENT

Le 2 décembre 2024, j'ai eu le plaisir d'être nommé pour un second mandat de Président du Conseil d'administration du GIP ARC-Nucléart. La confiance renouvelée des membres du Conseil d'administration m'honore car présider une structure telle qu'ARC-Nucléart est une fierté. Cet atelier-laboratoire unique au monde reflète en effet l'excellence scientifique française, à laquelle le CEA participe pleinement, et l'engagement national en matière de conservation et de restauration de notre patrimoine culturel.

Les années 2023 et 2024 ont été riches en belles réalisations dans tous les domaines d'activité d'ARC-Nucléart et ont même vu l'accomplissement d'un record grâce aux deux tables du plan-relief de la ville de Douai, qui représentent les plus grandes œuvres traitées en un seul tenant entre les murs de l'irradiateur depuis le début de son activité. La désinfection de tableaux inscrits au titre des monuments historiques et d'objets mobiliers conservés dans deux chapelles des Hautes-Alpes attaquées par la mэрule a également constitué un temps fort pour la partie irradiation gamma. L'activité de recherche a quant à elle été marquée par la conclusion de plusieurs projets européens, qui illustrent l'expertise internationale d'ARC-Nucléart dans ce domaine.

En archéologie, l'arrivée d'une pirogue issue des eaux du Lac de Neuchâtel, en Suisse, annonce d'enthousiasmants moments pour les années à venir et en Sculpture, la restitution de plusieurs œuvres lauréates du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune », soutenu par le CEA et l'Association des maires de France et présidents d'intercommunalité, témoigne du dynamisme de l'équipe pour répondre aux enjeux de la conservation-restauration du patrimoine. Ces restitutions, moments de vive émotion pour les petites communes lauréates, signent de manière très concrète l'importance de la mission d'ARC-Nucléart.

2023 et 2024 ont aussi été marquées par deux grandes distinctions : la reconnaissance d'ARC-Nucléart en tant que « Collaborating Centre » de l'AIEA et la remise du Prix Bertrand Barré de la Société française d'énergie nucléaire (SFEN) pour les opérations de communications réalisées. Ces distinctions sont bien sûr pleinement méritées au vu de l'investissement sans faille des équipes d'ARC-Nucléart dans la réalisation de l'ensemble de leurs actions.

En plus de l'activité qui suit son cours et qui permet à ARC-Nucléart de recueillir des recettes propres, les premières recherches de mécénat ont porté leurs fruits. De nouveaux mécènes, comme la Fondation Louis Vicat et la société Trad Tests et Radiations sont venus rejoindre le cercle des structures qui soutiennent de longue date ARC-Nucléart comme la Fondation pour la Maison de la Chimie, Albingia ou Co-Courtage Nucléaire. Au nom des membres du Conseil d'administration et de toute l'équipe d'ARC-Nucléart. Qu'ils soient très sincèrement remerciés pour leur engagement à nos côtés, en faveur des sciences et du patrimoine.

Une page va par ailleurs prochainement se tourner pour ARC-Nucléart, avec le départ de sa Directrice, Madame Karine Froment, qui a sans nul doute marqué son histoire. Première femme à la tête de cette superbe institution, elle est aussi celle qui a réalisé le plus long mandat de direction depuis la création du GIP, avec dix années passées à ce poste. Son intérêt marqué pour la culture, sa curiosité et son expérience des sciences, ont fait d'elle une remarquable Directrice, qui a su convaincre tous ceux qu'elle a croisés du caractère essentiel de l'existence d'ARC-Nucléart.

Nous tenons à la remercier très chaleureusement pour l'ampleur du travail accompli.

Bruno FEIGNIER

Directeur du CEA Grenoble

Président du Conseil d'Administration du GIP ARC-Nucléart

LE MOT DE LA DIRECTRICE

Les années 2023 et 2024 ont été très riches en activités, et nous ont permis de réaliser un travail dense et passionnant dans de multiples domaines.

J'aime, comme toujours, parler d'abord des femmes et des hommes qui forment l'atout majeur d'ARC-Nucléart : son équipe. Ils sont, chacun, expert(e)s dans leur domaine d'activité, et sans elles ni eux, nous ne pourrions avancer. Les changements de ces deux dernières années ont tous été profitables, apportant une énergie nouvelle, mise au service de l'activité du Groupement :

- Notre Conservatrice du patrimoine, Amy Benadiba, arrivée fin 2022, s'est parfaitement intégrée et a trouvé sa place dans l'équipe. Son dynamisme et ses idées ont apporté un coup de fouet à la vie du groupement, et en particulier à la valorisation de nos missions par la communication.

- Nous accueillons également depuis septembre 2023 des étudiantes en alternance, dans les domaines de la gestion administrative et financière et de la communication. Elles nous apportent leurs compétences et un vrai souffle de « jeunesse » !

- Nous avons encore, et comme toujours avec plaisir, formé des stagiaires issus de domaines scientifiques ou culturels, afin de les conforter dans leur vocation et leur apporter l'expérience nécessaire à leur entrée dans le monde professionnel.

- Nous avons aussi pu compter sur le travail de collègues, recrutés en CDD ou en sous-traitance, appelés en renfort lorsque l'intensité de l'activité le nécessitait. Ces contacts avec des collègues extérieurs à ARC-Nucléart nous sont par ailleurs très bénéfiques, puisque fin 2024 une restauratrice salariée de notre groupement a fait le choix de démarrer une thèse et a quitté notre effectif. Elle sera donc remplacée, dès le début de 2025, par un restaurateur, sur un poste technique orienté sur les traitements de conservation, et nous ne doutons pas que ceux qui connaissent notre structure et qui ont déjà pu collaborer avec nous, sauront percevoir l'attrait de ce poste et en relayer l'intérêt.

Tous ces mouvements, cette jeunesse et ce renouveau, mais aussi le socle de compétences apporté par les plus expérimentés, permettent à ARC-Nucléart d'assurer sereinement l'ensemble de ses activités, même si des difficultés se présentent, en raison notamment de l'âge de certains équipements qui demandent de plus en plus de maintenance ou de réparations.

La grande nouveauté dans notre fonctionnement est liée à notre autorisation de rescrit fiscal obtenue en 2022, qui nous a permis de lancer plusieurs partenariats de mécénats avec des sociétés privées ou des fondations engagées pour la conservation du patrimoine, dont certaines nous soutiennent déjà depuis plusieurs années, comme la société Albingia ou la Fondation pour la Maison de la Chimie. Notre cercle de mécènes s'est ainsi agrandi, avec TRAD, IES Impact, Co-Courtage Nucléaire (CCN) et la Fondation Louis Vicat. C'est par ailleurs avec beaucoup de plaisir que nous ferons découvrir notre activité à tous ceux qui souhaitent le rejoindre. Grâce à nos mécènes, mais aussi aux équipes du CEA, nous arriverons à renouveler certains matériels vieillissants, et nous les remercions tous sincèrement pour cela.

Les faits marquants des années 2023 et 2024 vous sont détaillés au fil de ce rapport d'activité « nouvelle mouture » que vous allez découvrir, je vais toutefois en citer ici quelques-uns :

- Les traitements par irradiation gamma ont été très plébiscités pour des désinfestations d'archives et pour des traitements exceptionnels soit en raison de la nature du contaminant à éliminer (comme la mûre), soit par les dimensions des objets à traiter (comme pour les plans-reliefs de la Ville de Douai), soit encore par la provenance des objets (collections en provenance de Sénégal traitées pour le Musée Dauphinois).
- Le traitement d'épaves archéologiques pratiqué par ARC-Nucléart a acquis une reconnaissance internationale, puisque le traitement des épaves antiques romaines provenant de Croatie s'est poursuivi : nous avons restitué celle de Pula 1 au début de l'année 2023, traité dans la continuité celle de Poreč, et nous nous préparons à recevoir une nouvelle épave en provenance de Zambratija, probablement en fin d'année 2025.
- La Suisse a fait appel à notre savoir-faire pour le traitement d'une pirogue de 12 mètres de long, prélevée dans le lac de Neuchâtel.
- La Belgique a également sollicité ARC-Nucléart pour des objets archéologiques provenant de Wallonie et nous avons aussi contribué à de très nombreux travaux sur d'autres épaves ou objets de petites dimensions, comme par exemple des reprises de restauration pour les ex-voto des sources de la Seine, issus des collections du Musée archéologique de Dijon, que nous suivons depuis plusieurs années.
- Les restaurations d'objets sculptés ont aussi été variées ces deux dernières années, avec des interventions sur des collections de musées ou de communes situés sur des territoires de proximité : en Savoie, Haute-Savoie, Isère... Mais aussi plus lointains comme par exemple pour les sculptures de Landevennec dans le Finistère, preuve s'il en fallait que l'expertise d'ARC-Nucléart est reconnue sur l'ensemble du territoire. En 2024, notre équipe a également réalisé des interventions de longue durée hors-les-murs de l'atelier comme lors de l'important chantier d'étude du retable majeur de l'église de Saint-Martin-de-la-Porte par exemple.
- Le concours CEA-AMF nous fait toujours voyager à travers les petites communes de France, et partager de beaux moments d'échanges avec les élus et les passionnés de patrimoine investis dans les associations locales de sauvegarde.

Au sein de notre atelier-laboratoire, le domaine de la recherche n'est pas en reste puisque plusieurs projets de recherche se poursuivent et pour certains se sont achevés dans le courant des deux dernières années, permettant de belles avancées dans des domaines d'actualité comme par exemple celui des effets du changement climatique sur les sites archéologiques.

Les industriels, mais aussi des laboratoires de recherche profitent également de nos installations, c'est important pour ARC-Nucléart d'être également présent dans l'actualité des domaines de recherche et de développement (nucléaire, spatial, biologie, chimie...). Nos publications, qu'elles soient scientifiques ou plus généralistes, nos conférences, les présentations, toujours plus nombreuses nous permettent de diffuser toute la connaissance acquise, et favorisent également les échanges avec le grand public comme avec les professionnels.

Je terminerai cette introduction en rédigeant quelques lignes plus personnelles, puisque mon parcours à ARC-Nucléart s'arrêtera en 2025 : un grand merci à ARC-Nucléart et aux professionnels que j'ai pu rencontrer tout au long des dix années que j'ai passées à la tête de cette magnifique structure ; j'ai tant appris dans le domaine de la Culture. Je souhaite bon vent et beaucoup de plaisir à celle ou celui qui me succèdera.

LES ÉVÈNEMENTS

ARC-Nucléart reconnu « **COLLABORATING CENTRE** » PAR L'AIEA

En 2023, ARC-Nucléart a eu l'immense honneur de recevoir le label « Centre de collaboration pour la préservation du patrimoine culturel par traitement par irradiation » de l'International Atomic Energy Agency (IAEA). L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) est la principale instance intergouvernementale au monde pour la coopération scientifique et technique dans le domaine nucléaire. En tant qu'Organisation Internationale autonome du système des Nations Unies, elle s'emploie à promouvoir les utilisations sûres, sécurisées et pacifiques de la science et de la technologie nucléaire, et contribue ainsi à la paix et à la sécurité internationales et aux objectifs de développement durable.

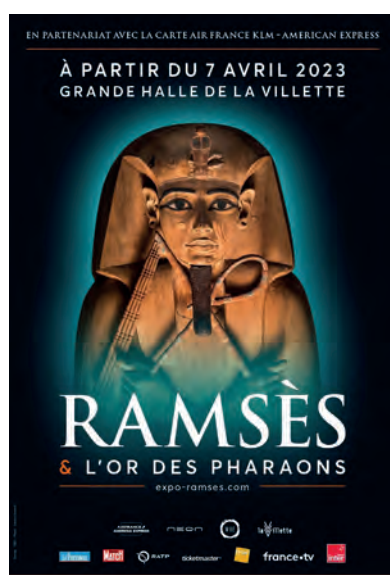
« Grâce à l'association, au sein d'une même équipe, de compétences pluridisciplinaires liées d'une part aux domaines scientifiques et techniques et d'autre part aux domaines culturels, la collaboration de l'AIEA avec ARC-Nucléart produira des bénéfices directs pour la préservation du patrimoine culturel en appui des efforts internationaux », a indiqué Najat Mokhtar, Directrice générale adjointe de l'AIEA, lors de la cérémonie de reconnaissance qui s'est déroulée au CEA-Grenoble le 27 février 2023, en présence de Bruno Feignier, Directeur du CEA-Grenoble et Président du Conseil d'administration d'ARC-Nucléart, et Karine Froment, Directrice d'ARC-Nucléart.

Le soutien de l'AIEA facilitera les échanges d'ARC-Nucléart avec les scientifiques et les professionnels de la conservation – restauration du monde entier. La diversité des approches techniques et culturelles, révélée par ces futures collaborations internationales, sera une source de progrès certaine.

Ce label est une magnifique reconnaissance du travail effectué par ARC-Nucléart.



L'exposition **RAMSÈS II L'OR DES PHARAONS**, un coup de projecteur sur ARC-Nucléart



Présentée à la Grande Halle de La Villette, à Paris, du 7 avril au 6 septembre 2023, l'exposition « Ramsès et l'or des pharaons » a remis en lumière l'une des réalisations les plus emblématiques d'ARC-Nucléart :

Le 26 septembre 1976, la momie du pharaon Ramsès II arrive sur le tarmac de l'aéroport du Bourget, près de Paris. Salué par la Garde républicaine et accueilli en chef d'État, le pharaon effectue ce grand voyage hors d'Égypte afin d'être soigné d'un mal redoutable. Infestée par une soixantaine d'espèces de champignons, la momie se dégrade. Son sauvetage est organisé par Christiane Desroches-Noblecourt, Conservateur en chef des Antiquités égyptiennes au Musée du Louvre, et le Doyen Lionel Balout, Directeur du Musée de l'Homme. Les plus grandes structures françaises de recherche, dont le CEA, sont ainsi sollicitées pour trouver une solution de désinfection qui ne risquerait pas de dégrader la momie. L'équipe du projet Nucléart, rattachée au CEA de Grenoble, propose alors de traiter la momie par exposition au rayonnement gamma. Durant plusieurs mois, l'irradiateur du CEA de Grenoble fût alors largement mis à contribution pour traiter de nombreux échantillons à titre d'essais, puis la momie fût irradiée le 9 mai 1977 au centre CEA de Saclay, sous la direction de Christian de Tassigny, ingénieur et responsable des essais. Le traitement fut un succès et la momie de Ramsès II a pu retourner au Musée du Caire dès le 11 mai 1977.

Quarante-six ans après, en remerciement de ce sauvetage pharaonique, la France a eu l'immense honneur d'obtenir de la part du gouvernement égyptien le prêt du cercueil de Ramsès II, présenté au sein de l'exposition parisienne. Les liens entre ARC-Nucléart et le pharaon permettent donc encore de faciliter des négociations diplomatiques autour de questions patrimoniales, apportant par ailleurs un véritable coup de projecteur sur l'activité d'ARC-Nucléart, puisque cette exposition a permis la publication de nombreux articles diffusés dans la presse et les médias spécialisés. ARC-Nucléart a ainsi répondu à des journalistes du Monde, du Figaro, du magazine Secrets d'Histoire ou encore de la revue l'Œil, mais a aussi reçu une équipe de France Télévision pour la réalisation d'un reportage pour le 20h, afin de présenter le traitement de désinfestation par exposition au rayonnement gamma dont a bénéficié, grâce à ARC-Nucléart, la momie du grand pharaon en 1977.

Une visite organisée par Dominique Farout, Commissaire de l'exposition, a également permis à Karine Froment, Directrice d'ARC-Nucléart et Christian de Tassigny, en charge de l'irradiation de la momie en 1977, de découvrir l'exposition et de retracer l'histoire de cette incroyable opération.



Visite de Monsieur Jean-Pierre Barbier, président du **CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'ISÈRE**



Le 28 février 2023, ARC-Nucléart a eu le plaisir d'accueillir Monsieur Jean-Pierre Barbier, Président du Conseil départemental de l'Isère, accompagné de Patrick Curtaud, Vice-président à la Culture, et Aymeric Perroy, Directeur de la Culture, pour une visite de l'atelier-laboratoire.

Les traitements uniques appliqués par ARC-Nucléart représentent un réel atout pour la préservation du patrimoine isérois. De nombreux objets appartenant aux collections du Département passent en effet chaque année entre les mains expertes de notre équipe, et ce depuis l'origine même d'ARC-Nucléart, comme par exemple les objets archéologiques issus des fouilles du Lac de Paladru, ou encore des œuvres issues des collections du Musée de la Révolution française de Vizille ou du Musée Dauphinois.

Cette rencontre, qui a donné lieu à de passionnants échanges autour des enjeux de la conservation du patrimoine à l'échelle départementale, fut l'occasion pour Jean-Pierre Barbier de découvrir les installations et le savoir-faire d'ARC-Nucléart, ainsi que les liens étroits qui unissent notre atelier et le Département de l'Isère.

Participation d'ARC-Nucléart au **WORLD NUCLEAR EXHIBITION (WNE)**



Du 28 au 30 novembre 2023 ARC-Nucléart a participé au World Nuclear Exhibition (WNE), le rendez-vous incontournable de l'industrie mondiale du nucléaire civil, organisé au Parc des Expositions Paris-Nord-Villepinte.

Le WNE 2023 a rassemblé près de 23 600 participants et 780 exposants représentant 88 pays. Disposant d'un stand dédié au sein de l'événement, des membres de l'équipe d'ARC-Nucléart ont ainsi pu présenter, à grande échelle, l'activité d'ARC-Nucléart à un panel d'industriels et de professionnels concernés par les technologies nucléaires, ravis et impressionnés de découvrir l'utilisation de l'irradiation gamma pour la conservation du patrimoine.

ARC-Nucléart lauréat du **PRIX BERTRAND BARRÉ** de la Société Française d'énergie nucléaire (Sfen)



Le 4 juillet 2024, ARC-Nucléart a eu l'honneur de se voir décerner par la Sfen le Prix Bertrand Barré, qui récompense chaque année un projet de communication destiné au grand public, pour son projet *Valoriser un usage patrimonial des technologies nucléaires auprès d'un large public*.

Depuis 2023, ARC-Nucléart a en effet renforcé sa communication vers un public non initié au domaine du nucléaire et aux applications des technologies qui lui sont liées. Participation à de grands événements nationaux, comme les Journées européennes du patrimoine, les Journées européennes de l'Archéologie ou à l'occasion de la Fête de la Science, rédaction de publications diffusées dans la presse ou sur les réseaux sociaux, ARC-Nucléart a ainsi multiplié les actions de communication vers le grand public, ce qui a été amplement apprécié par le jury du Prix Bertrand Barré.

Lors de la cérémonie, qui s'est tenue à la Maison de la Chimie, à Paris, les membres de la Sfen ont ainsi témoigné de leur intérêt pour l'action d'ARC-Nucléart en faveur de la conservation du patrimoine. Disposant du seul irradiateur gamma au monde dédié à la conservation du patrimoine, ARC-Nucléart tient en effet une place unique au sein de la communauté du nucléaire, mettant en lumière une utilisation sûre, sécurisée et pacifique des technologies nucléaires.

Pour ARC-Nucléart, ce prix est une magnifique reconnaissance du travail accompli et conforte l'équipe dans la poursuite de ses actions de diffusion et de valorisation auprès du grand public. Dans un contexte de financements publics contraints, ce prix sera également pour ARC-Nucléart un levier, gage de qualité, pour convaincre de potentiels futurs mécènes de soutenir son activité.

Un **NOUVEAU MÉCÈNE** pour ARC-Nucléart



ARC-Nucléart a désormais recours au mécénat afin de garantir la pérennité de son activité par le soutien financier d'entreprises privées. Comme la Fondation de la Maison de la Chimie, Albingia, Co-Courtage Nucléaire, et TRAD avant elle, la Fondation Louis Vicat a témoigné en 2024 sa volonté d'œuvrer à la préservation du patrimoine en rejoignant le cercle des mécènes d'ARC-Nucléart.

Le 9 décembre 2024, une convention de mécénat entre la Fondation Louis Vicat et ARC-Nucléart a été signée à la Maison Minatoc. La cérémonie de signature s'est déroulée en présence de Sophie Sidos, Présidente de la Fondation Louis Vicat ainsi que Guy Sidos, PDG du Groupe Vicat et Administrateur de la Fondation, Bruno Feignier, Directeur du CEA Grenoble et Président du Conseil d'administration d'ARC-Nucléart, et Karine Froment Directrice d'ARC-Nucléart.

La Fondation Louis Vicat dispose d'un ancrage territorial particulièrement fort en Isère, et l'histoire même de celui dont elle porte le nom, Louis Joseph Vicat, grand ingénieur et chimiste français, est étroitement liée à Grenoble et au Département. Engagés dans la conservation du patrimoine et la valorisation des sciences et techniques, ARC-Nucléart et la Fondation Louis Vicat partagent de multiples valeurs communes, notamment la volonté constante de faire progresser la connaissance des matériaux pour contribuer ainsi à la préservation du patrimoine. Ce soutien crucial de la Fondation Louis Vicat contribuera à assurer l'avenir de l'activité d'ARC-Nucléart pour agir encore et toujours en faveur de la conservation du patrimoine.

L'équipe d'**ARC NUCLÉART EN 2023 ET 2024**



Karine FROMENT



Christophe ALBINO



Amy BENADIBA



Henri BERNARD-MAUGIRON



Djamel BOUANIKA



Marie-Dominique BRUNI



Loïc CAILLAT



Sophie CHAMPEL



Gilles CHAUMAT



Laurent CORTELLA



Guénaëlle CREAC'H



Frédéric FABRE



Sophie FIERRO-MIRCOVICH



Stéphane GARRIVIER



Floriane HELIAS



Florence LELONG



Laure MEUNIER



Frank NICOD



Murielle RISSE



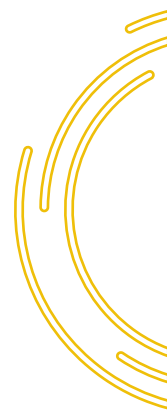
Hubert TALLON



Christophe TERPENT



Christian VERNOU



Karine FROMENT, directrice du GIP, mise à disposition par le CEA
Christophe ALBINO, technicien supérieur chimiste, mis à disposition par le CEA
Amy BENADIBA, conservatrice du patrimoine, directrice scientifique et culturelle, mise à disposition par le ministère de la Culture
Henri BERNARD-MAUGIRON, restaurateur du patrimoine, salarié du GIP
Djamel BOUANIKA, technicien mécanicien, mis à disposition par la Ville de Grenoble
Marie-Dominique BRUNI, ingénieure-chercheuse, mise à disposition par le CEA
Loïc CAILLAT, ingénieur d'étude biologiste, mis à disposition par le ministère de la Culture
Sophie CHAMPDAVOINE, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP
Gilles CHAUMAT, ingénieur en physique des matériaux, adjoint scientifique et technique, coordonnateur des programmes de recherche, mis à disposition par le CEA
Laurent CORTELLA, ingénieur en physique nucléaire, chef d'installation, mis à disposition par le CEA
Guénaëlle CREAC'H, assistante, mise à disposition par le CEA
Frédéric FABRE, technicien supérieur chimiste, mis à disposition par le CEA
Sophie FIERRO-MIRCOVICH, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP
Stéphane GARRIVIER, régisseur des collections, salarié du GIP
Floriane HELIAS, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP
Florence LELONG, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP
Laure MEUNIER, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP
Frank NICOD, adjoint administratif et financier, mis à disposition par le CEA
Murielle RISSE, ingénieure-sécurité, mise à disposition par le CEA
Hubert TALLON, ingénieur en physique nucléaire, mis à disposition par le CEA
Christophe TERPENT, photographe, mis à disposition par la Ville de Grenoble
Christian VERNOU, conseiller scientifique, mis à disposition par le CEA

ARC-Nucléart participe également à la formation de salariés en alternance :

Marie BOURGAUD, alternante en communication 2024-2026
Selma GUILMOT, alternante en communication 2023-2024
Diane LEAULT--DECAS, alternante en gestion administrative et financière 2023-2024
Justine REGARD, alternante en gestion administrative et financière 2024-2026

D'autres collaborateurs sont intervenus dans l'atelier ces deux dernières années :

Frédéric BARBET, restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD)
Gerusa DE ALKMIM RADICCHI, restauratrice du patrimoine, salariée du GIP (CDD)
Gaëlle FERDEK, restauratrice du patrimoine, en sous-traitance
Jésus ITURBIDE, restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD)
Xavier MARTINEZ-CARBALLAL, restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD)
Sabrina VETILLARD, restauratrice du patrimoine, en sous-traitance

Les missions **D'ARC NUCLÉART**

Les missions

- **Conservation-restauration d'objets archéologiques ou de sculptures en matériaux organiques** : principalement bois, vanneries, cuirs et peaux, objets composites bois/métal...
- **Désinfestation de biens patrimoniaux** par exposition au rayonnement gamma (archives, momies, sculptures, tableaux, spécimens naturalisés...)
- **Recherche et Développement** pour améliorer les traitements de conservation du bois ancien et moderne.
- **Diffusion des connaissances et formation** dans le domaine de la conservation du patrimoine.

Les domaines d'intervention

- **Désinfection et désinsectisation** de collections variées pour des musées, des communes ou d'autres acteurs du domaine patrimonial.
 - **Conseil et/ou intervention** pour l'extraction de vestiges en bois gorgés d'eau de grandes dimensions sur les sites archéologiques.
 - **Conservation et restauration** des matériaux organiques archéologiques (bois, cuir, fibres, etc.).
 - **Conservation et restauration** d'objets en bois sculptés avec ou sans polychromie.
 - **Conception et réalisation** de conditionnements spécifiques de transport et de conservation, et de supports muséographiques adaptés.
 - **Consolidation de bois** anciens et modernes par le procédé Nucléart ou CIGAL.
 - **Mise à disposition de l'irradiateur gamma** pour la réalisation d'irradiations « à façon » dans le cadre de projets de R&D ou pour le domaine industriel.
-

Installations et **ÉQUIPEMENTS**



Nos installations et équipements sont l'une des forces du groupement. Nos 3000 m² de locaux techniques permettent d'accueillir et de traiter dans de bonnes conditions les objets du patrimoine, parfois imposants, qui nous sont confiés.

ARC-Nucléart dispose d'équipements spécifiques, de grande capacité ou de haute technologie, adaptés au traitement des collections qui lui sont confiées :

- Un irradiateur gamma de type piscine et sa cellule d'irradiation utilisant des sources radioactives scellées de haute activité de Cobalt 60, autorisé à 3700 TBq
- Un atelier d'imprégnation de résine styrène-polyester en autoclave vide/pression, avec les installations de stockage des résines et solvants, pouvant accueillir jusqu'à 10 000 litres de résine et solvant.
- Plusieurs bassins et cuves d'imprégnation de polyéthylène-glycol de tailles diverses dont un bassin de 100 m³.
- Quatre lyophilisateurs dont deux de grande capacité (3,9 m³ et 6,8 m³) qui permettent d'opérer le séchage des objets.
- Une enceinte d'anoxie dynamique ou sous vide de 3,5 m³.
- Un atelier de mécanique et ferronnerie.
- Un atelier de menuiserie.
- Divers laboratoires d'analyses (chimie, biologie...) et l'accès à un grand nombre d'équipements sur le site du CEA.
- Une chambre froide pour le stockage.
- Trois ateliers de restauration d'environ 70 m² chacun, climatisés, sécurisés et pourvus de moyens d'extraction de solvants et de particules, d'éclairage lumière du jour, de systèmes de levage et de manutention.
- Une salle destinée au vernissage des œuvres.
- Une salle de micro-sablage.
- Quatre réserves de stockage climatisées et sécurisées, organisées selon des schémas de circulation des œuvres garantissant l'état sanitaire permanent des locaux.
- Une salle de quarantaine à hygrométrie variable.
- Un atelier de prise de vue qui dispose des moyens informatiques nécessaires au traitement numérique des clichés. Tous types de clichés, y compris sous lumières spécifiques, peuvent être réalisés.



Rénovation de la chambre froide

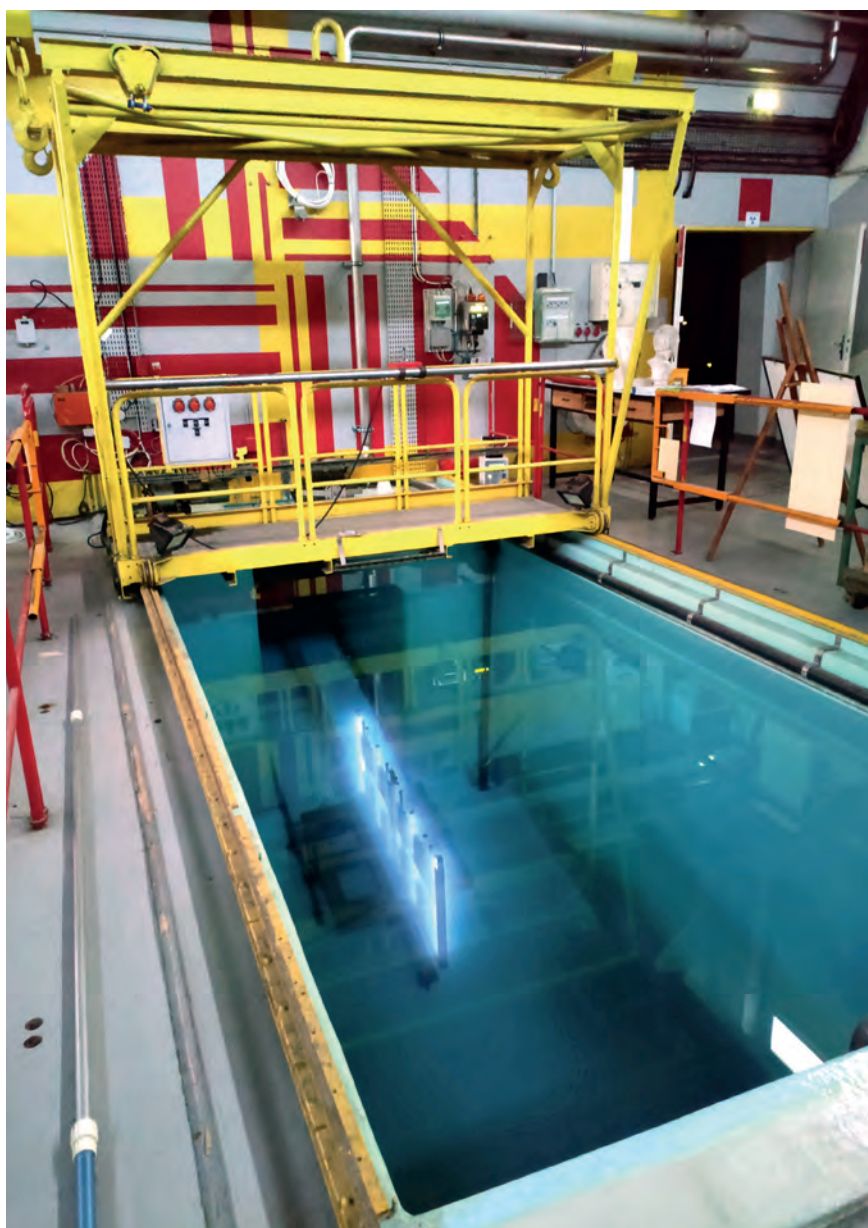
En 2024, la chambre froide d'ARC-Nucléart, servant au stockage des objets archéologiques gorgés d'eau en attente ou en cours de traitement, a été complètement rénovée. Après avoir évacué, grâce à deux remorques réfrigérées, l'ensemble des objets qui y étaient conservés et procédé au démontage des étagères qui s'y trouvaient, les travaux ont consisté à construire une « boîte » isotherme dans la pièce, afin de l'isoler des infiltrations existantes et de revoir l'isolation thermique. La porte existante a également été remplacée par une nouvelle bien plus isolante. Trois mois ont été nécessaires pour la réalisation de ces travaux soutenus par un mécénat de la société Albingia. La remise en service qui s'est opérée à la mi-avril 2024 a permis aux objets archéologiques gorgés d'eau de disposer de meilleures conditions de conservation au sein de cet espace.



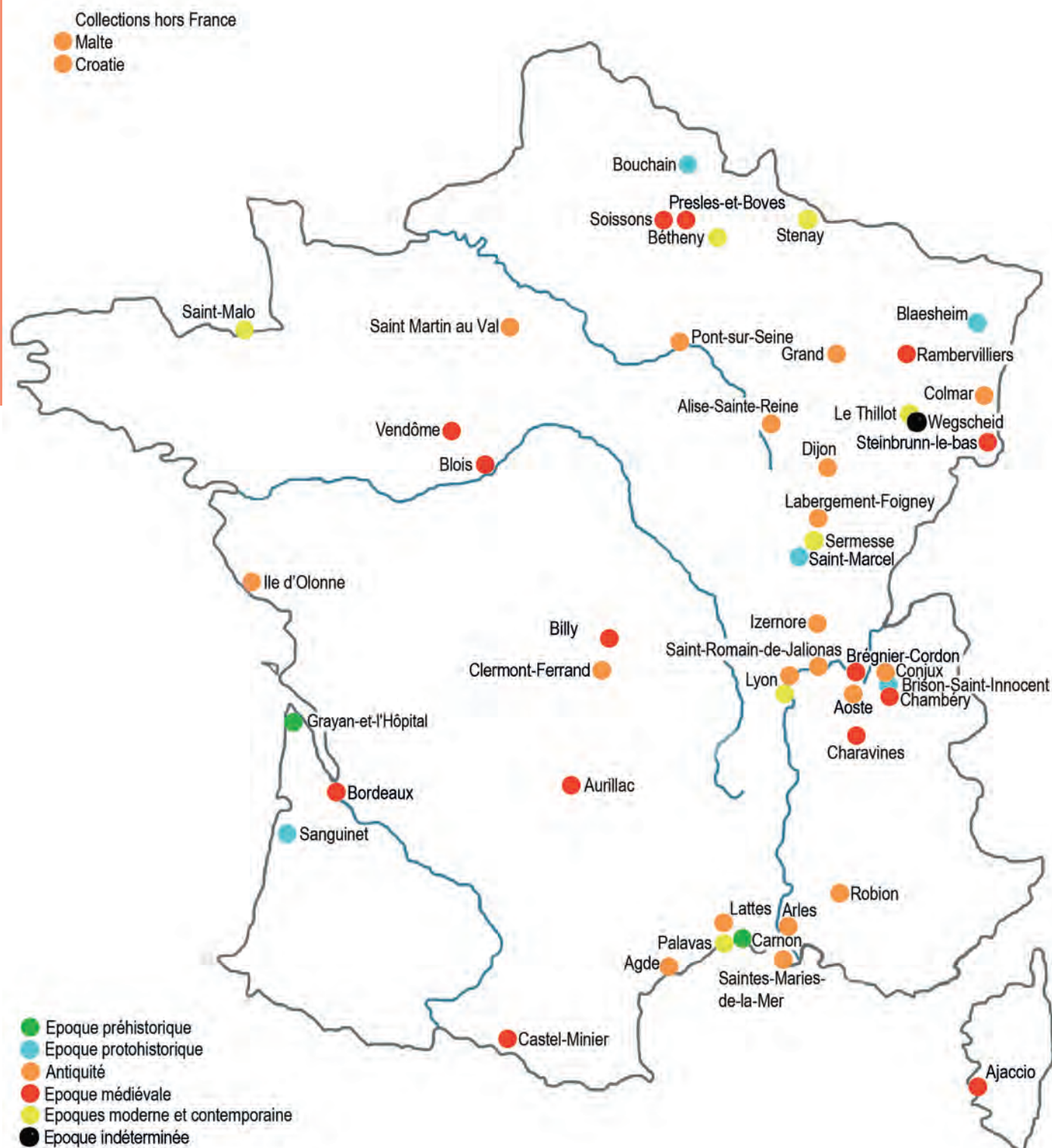


L'installation d'irradiation

En 2023 l'installation d'irradiation gamma a connu des aménagements pour répondre aux nouvelles réglementations sur la protection physique. Ces aménagements ont été réalisés sans toutefois empêcher la poursuite d'une très forte activité, malgré les contraintes que ces dispositions font peser sur l'exploitation quotidienne de l'irradiateur.



Les collections archéologiques





Rapport d'activité 23 | 24

Conservation & Restauration du PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE





AGDE

Section d'épave de la Baie de l'Amitié

**HÉRAULT
ANTIQUITÉ**

*Interlocuteurs : O. Chambon et B. Ducourau, Musée d'Agde ; M-P. Jézégou,
Collaboration : Entreprise Guillot, soclage*

La section d'épave de la Baie de l'Amitié est un prélèvement transversal réalisé sur un fond de carène de navire daté de l'époque romaine et fouillé au large du Cap d'Agde. Le mode particulier d'assemblage des membrures au bordé, réalisé à l'aide d'une combinaison de chevilles de bois et de ligatures végétales, est à l'origine de la décision de prélèvement et de traitement de conservation de ce vestige. Le prélèvement comporte un élément de quille, des éléments de bordé et des membrures encore fixées par endroits sur le bordé. Cet élément avait été, dans un premier temps, pris en charge en 2003 à ARC-Nucléart afin de bénéficier d'un traitement de stabilisation (cf. rapport n°2005-199), puis restitué en octobre 2005. La stabilisation avait été réalisée sans démontage des éléments et sans intervention de restauration complémentaire. L'objet a ensuite été présenté dans l'une des salles du musée de l'Éphèbe à Agde. Dans le cadre de la mise en place de nouveaux aménagements muséographiques, et parce que l'objet

présentait des efflorescences blanches, une expertise a été menée par ARC-Nucléart en 2019. Celle-ci, en plus du constat de salissures, cassures, fissures, tâches d'oxydes de fer, a conclu à la présence de pyrite dans les échantillons prélevés à l'occasion de cette intervention. La section d'épave a donc une nouvelle fois été prise en charge à ARC-Nucléart en 2020. Le démontage, indispensable aux opérations de restauration et de mise sur support, a permis de compléter les données auxquelles les archéologues n'avaient pu avoir accès au moment du prélèvement, notamment sur le mode d'épiage, et pouvant éventuellement permettre l'identification d'une signature navale de chantier. À la suite des interventions de curetage des zones pyriteuses, de la reprise de restauration et des compléments d'observation, l'ensemble a été placé sur un support privilégiant l'angle archéologique, présentant la quille au point bas et selon l'angle déterminé par la courbe des membrures. L'objet a aujourd'hui pu rejoindre sa nouvelle vitrine au musée de l'Éphèbe.



AJACCIO

Couvercle de boîte à compas,
peigne, châtaignes

CORSE-DU-SUD
XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : L. Reboul, DRASSM ; H. Alfonsi, ARASM

Un couvercle de boîte à compas en bois gorgé d'eau a été pris en charge en 2022 à ARC-Nucléart. Il provient des fouilles de l'épave Sanguinaires C, réalisées en 2020 au large d'Ajaccio. Ce navire à clins, construit au XVI^e siècle en Europe du Nord, après la descente de l'Atlantique, aurait franchi le détroit de Gibraltar pour se rendre au port de Gênes. Après avoir été chargé de pierres dolomitiques et de céramiques pisanes et ligures, il aurait mis le cap sur Ajaccio et aurait alors essuyé une tempête au niveau des Îles Sanguinaires. Trop chargé, ce navire nordique de trente mètres a coulé avec toute sa cargaison à dix-neuf mètres de profondeur au large de la Parata. Le naufrage aurait eu lieu durant la première moitié du XVI^e siècle. L'objet fragmenté, était conservé dans une chambre froide du DRASSM depuis octobre 2020. Malgré les déformations, il a pu être traité puis remonté pour étude. Un autre petit lot, comprenant un peigne et des coques de châtaignes, a été réceptionné à ARC-Nucléart en fin d'année 2024 et bénéficie actuellement d'une imprégnation en vue de consolidation.



ALISE-SAINTE-REINE

Bassin 1

CÔTE-D'OR
FIN DU II^e SIÈCLE DE NOTRE ÈRE

Interlocuteurs : O. de Cazanove, Université de Paris I -Panthéon-Sorbonne, UMR Arscan ; C. Grapin, P. Janeux, Département de la Côte-d'Or

Prise en charge en 2016

Bassin 2

CÔTE-D'OR
FIN DU II^e SIÈCLE DE NOTRE ÈRE

Interlocuteurs : O. de Cazanove, Université de Paris I -Panthéon-Sorbonne, UMR Arscan ; D. Roger, S. Féret et T. Dechezleprêtre, Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, D. Pousset, archéodendromètre.

Prise en charge en 2019

En 2016, les fouilles archéologiques menées au sanctuaire d'Apollon Moritasgus sur le site d'Alésia ont révélé un bassin antique en bois, découvert au fond d'un puits en pierre. Ce bassin faisait partie d'un réseau d'adduction d'eau qui fonctionnait encore au moment de sa découverte.



En 2019, un deuxième bassin et des parties de canalisations ont été révélés et prélevés. Les deux bassins ont été confiés à ARC-Nucléart pour des opérations de conservation et restauration.

Après une période de stockage en eau, les deux bassins ont été consolidés par imprégnation de polyéthylène glycol 2000 à 20 %, entre juillet 2021 et février 2022, puis séchés par lyophilisation en octobre 2022. Entre avril et juin 2023 le bois des deux bassins a été renforcé grâce au procédé « Nucléart mixte ».

Des opérations de restauration ont ensuite été réalisées : nettoyage des excès de résine styrène-polyester en surface, consolidations diverses, assemblages, comblements et retouches colorées. Une semelle a été conçue afin de placer les côtés des bassins verticalement, dans leur position d'origine.

Un système de soclage métallique adapté, discret et efficace, a été réalisé pour le bassin 1 qui a été installé en mars 2024 dans une vitrine au sein du parcours du MuséoParc d'Alésia. L'autre bassin devrait quant à lui rejoindre le Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye dans les années à venir.



ALISE-SAINTE-REINE

Objets de la vie quotidienne

CÔTE-D'OR
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE
(ENTRE LE I^{ER} ET LE III^E SIÈCLE APRÈS J.-C.)

Interlocuteur : M. Ribolet, archéologue UMR 6298 ArTeHis

En 2020 et 2021, des opérations de fouilles archéologiques programmées, conduites sur le site d'Alésia à Alise-Sainte-Reine, en Côte-d'Or, sous la responsabilité de Mathieu Ribolet (UMR ArTeHis), ont été menées au nord du monument d'Ucuetis. Ces opérations visaient à reconnaître l'extension du monument sur sa façade nord et à comprendre son insertion dans le programme urbain. À cette occasion, les archéologues ont pu mettre au jour les vestiges d'un quartier d'habitation, parmi lesquels un puits. Le comblement argileux du puits encore gorgé d'eau a permis la conservation de nombreux vestiges organiques dont les fragments de deux pyxides et de deux fonds de seaux.

Le contexte de découverte, ainsi que la présence d'oxydes de fer en surface du bois, alertaient sur la présence possible de sulfures de fer. Des analyses physico-chimiques ont confirmé la présence de fer, de soufre et ont confirmé la présence de pyrite sur l'un des objets.

Aussi, avant d'effectuer un traitement de consolidation du bois, il a été décidé de le débarrasser de ces éléments minéraux qui sont sources de problèmes pour la conservation du bois à long terme. Les objets ont donc été immergés dans un bain de complexant durant plusieurs mois, avec un suivi du taux d'extraction du fer. Une fois le palier d'extraction atteint, les objets ont été soigneusement rincés puis mis en traitement d'imprégnation avec du polyéthylène glycol, additionné pour certains d'entre eux, d'un agent inhibiteur de la pyrite (sébaçate de disodium).

Le traitement d'imprégnation sera suivi d'un séchage par lyophilisation dans le courant de l'année 2025.



AOSTE

Canalisation

ISÈRE
I^{ER} SIÈCLE AVANT J.-C.

Interlocuteurs : Syndicat mixte des eaux des Abrets ; L. Carroro-Goupil, Mairie d'Aoste ; L. Spaëth, Musée d'Aoste

Lauréat du concours CEA-AMF 2017

Des fouilles archéologiques préventives menées par Evéha sur le chantier de contournement routier d'Aoste, ont permis de dévoiler les vestiges de la première implantation antique du *vicus Augustus*. À cette occasion, un aqueduc en chêne bien conservé a été mis au jour sur 32 mètres de long. Il est daté par dendrochronologie entre 33 et 13 av. J.-C. Il s'agit d'une découverte rare d'un aqueduc en bois romain au niveau européen. Cet aqueduc s'avère d'autant plus exceptionnel qu'il présente une bonne conservation et un fonctionnement atypique.

Au total, ce sont près de 6 m de canalisation qui ont pu être prélevés. Une partie de la canalisation intégrera les collections du Musée d'Aoste. Un reliquat sera donné à ARC-Nucléart pour intégrer sa collection pédagogique. Bien que monoxyle, sans élément ferreux associé à l'aqueduc, des analyses physico-chimiques ont montré la présence de sulfures de fer en grande quantité dans le bois. Cette contamination pourrait provenir de la proximité, en

amont, d'une zone d'activité métallurgique antique. Ces sulfures de fer sont instables à l'air libre, et s'oxydent en se transformant en sulfate de fer et en acide sulfurique. Cette acidification, qui peut être intense, favorise la dégradation chimique du bois. Pour pallier ce problème, la canalisation a suivi un long traitement expérimental visant à éliminer les sulfures de fer, par oxydation, complexation et filtration des ions solubles. Suite à cette opération, il a été préconisé que le bois de la canalisation soit traité selon la méthode « Nucléart mixte ». Cette méthode de traitement aide à stabiliser les sulfures de fer encore diffus et disséminés dans le bois en les encapsulant dans une résine styrène-polyester hydrophobe. Le traitement Nucléart mixte de cette canalisation s'est achevé en décembre 2024. L'année 2025 sera consacrée au remontage des fragments et aux opérations de restauration à mener, en vue de la présentation de l'objet au public.



ARLES

Chaland Arles-Rhône 3

BOUCHES-DU-RHÔNE
I^{ER} SIÈCLE AP. J.-C.

Interlocuteurs : R. Wyche, A. Charron, M-L. Courboulès, S. Marlier, Musée Départemental Arles Antique ; DRASSM

Collaborations : D. Peloso, Ipso Facto ; P. de Viviès et M. Fays, A-Corros ; V. Dumas, CNRS, Centre Camille Julian.

Les travaux de restauration et de mise sur support de l'épave gallo-romaine AR3 se sont achevés en septembre 2013. La présentation au public, au Musée Départemental d'Arles Antique, a débuté le 4 octobre 2013. Depuis 2014, le contrôle du chaland gallo-romain est assuré par le service de restauration du musée. Un constat d'état systématique est programmé annuellement. L'atelier ARC-Nucléart, associé aux partenaires A-Corros et Ipso-Facto, avec l'aide de Vincent Dumas, topographe au CCJ (Centre Camille Julian), participe à cette opération menée sous la coordination de Marie-Laure Courboulès.

En septembre 2023 et juin 2024, ces interventions communes ont permis un contrôle de l'ensemble des parties métalliques et des structures en bois. Un outil numérique, développé spécifiquement, permet de traiter l'ensemble des données régulièrement acquises, de l'associer à un système d'information géographique (S.I.G.) et de contrôler l'éventuelle évolution volumétrique du chaland par de l'imagerie 3D. Deux relevés topographiques ont été menés en février et septembre 2023. Un dépoussiérage par aspiration douce a été effectué sur l'embarcation de 31 m de long, exposée dans l'espace ouvert de la salle du musée.

Quelques écailles de bois et de brai ont fait l'objet d'un refixage à l'aide d'un adhésif acrylique. Des reprises de corrosion sur les ferrures et les renforts ont été traitées. En 2022 un prélèvement systématique au niveau des trous de clous avait été organisé. La présence de pyrite (composé minéral instable) détectée dans les bois proches de l'emplacement des clous de fer d'assemblage conduit en effet à en surveiller le pH afin de détecter une éventuelle acidification. Les mesures de pH avaient permis la cartographie des niveaux d'acidification des bordés. La campagne 2023 a porté sur de nouveaux prélèvements réalisés sur les trous de clous dont le pH était inférieur à 6. On constate ainsi une petite tendance vers une moindre acidification. Les prélèvements peuvent être considérés comme de légers curetages permettant de réduire les zones contaminées.

Peu d'évolutions sont donc notées en 2023 et 2024. On constate une stabilisation générale du chaland. Cependant une légère acidification du bois est notée par endroits. L'étude des enregistrements climatiques indique un climat globalement maîtrisé autour de 50-55 % d'hygrométrie, bien que quelques écarts soient observés.



ARLES

Objets de la vie quotidienne

BOUCHES-DU-RHÔNE
ÉPOQUE GALLO-ROMAINE

*Interlocuteurs : A. Charron, V. Clénas, S. Toussaint, A. Costes,
Musée Départemental Arles Antique.*

Le lot, constitué de pièces archéologiques gorgées d'eau en bois, cuirs, textiles et composites bois associés à de l'os, a été pris en charge par ARC-Nucléart en mars 2024. Il comprend notamment de nombreuses tablettes d'écriture, charnières et peignes. Ces pièces sont issues des fouilles menées sur le site d'Arles Rhône 3, et avaient jusqu'à présent été stockées dans les conditions adaptées à leur conservation mais le processus de dégradation des matières organiques se poursuivait malgré tout. Il s'est donc révélé nécessaire de procéder rapidement à leur stabilisation. La consolidation de ces pièces a permis leur conservation et facilitera leur lecture pour en permettre l'étude par les archéologues. Les pièces jugées les plus intéressantes pourront également être présentées au public.



BILLY

Déchets de taille de cordonnerie

ALLIER
PÉRIODE MÉDIÉVALE

*Interlocuteur : P. Picq, Service d'Archéologie Préventive du
Département de l'Allier*

Dans le cadre d'un diagnostic archéologique mené sur la commune de Billy, fin 2017, par le SAPDA (Département de l'Allier), un lot de fragments de cuir a été mis au jour. Découvert au sein d'un probable fossé défensif de la ville médiévale, l'étude du mobilier céramologique associé a permis d'en estimer la datation aux XIV^e-XVI^e siècles. Les résultats des datations ¹⁴C, menées sur deux échantillons, situent la mort des animaux concernés dans le courant du XIV^e siècle. Parmi ce lot, une fine lanière de cuir présente des appliques en alliage cuivreux avec un motif de trèfle. Pris en charge en avril 2023 par ARC-Nucléart, les cuirs ont été traités dans les semaines suivantes, puis restitués dès le mois d'octobre de la même année, afin de permettre l'étude de ces pièces.



BLAESHEIM

Pic-sillonneur

**BAS-RHIN
NÉOLITHIQUE ?**

*Interlocuteur : S. Milbled, Archéologie
Alsace.*

Les fouilles archéologiques menées en 2020 sur le site de Blaesheim ont mis au jour un outil en bois gorgé d'eau, probablement un pic-sillonneur. Cet objet a été découvert dans un puits et daterait du Néolithique.

L'outil a été grossièrement taillé dans une fourche de branche d'arbre (érable). Le bois a conservé une partie de son écorce et est très dégradé. Le pic est fragmenté en dix morceaux dont certains sont jointifs.

La demande d'intervention adressée par Archéologie Alsace portait sur la stabilisation du bois, le remontage des parties jointives et le conditionnement pour conservation à long terme. L'objet a été traité suivant la méthode polyéthylène glycol/lyophilisation. Les éléments pouvant l'être ont été collés ensemble, puis l'objet a été conditionné en connexion en vue de sa restitution.



BOIS-SAINTE-MARIE

Lanière de cuir

**NORD
NÉOLITHIQUE**

*Interlocuteur : M. Caillet, Hadès
Centre*

Prise en charge à la mi-mai 2024, une lanière de cuir provenant du site de Bois-Sainte-Marie, fouillé par l'opérateur d'archéologie Hadès, a été immédiatement traitée et restituée le mois suivant par notre atelier. Effectivement, la stabilisation de ce petit objet était la condition *sine qua non* pour que l'ensemble du mobilier découvert sur le site puisse être déposé au CCE.



BORDEAUX

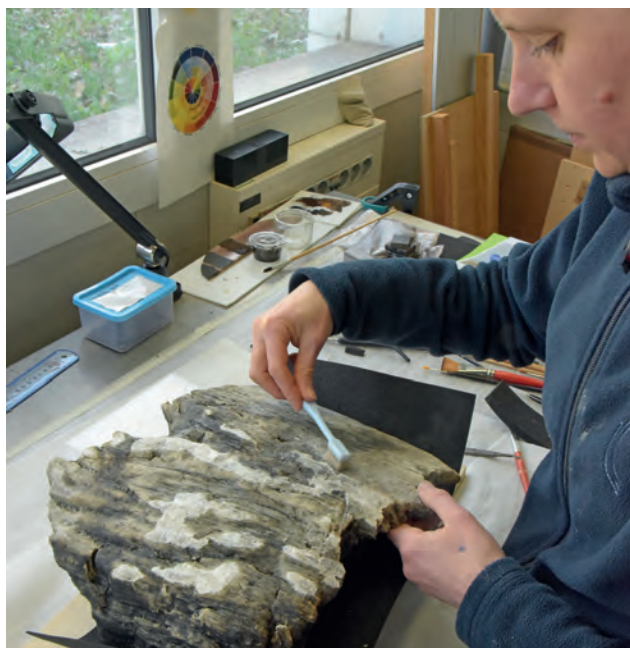
Barrique

**GIRONDE
XVII^e SIÈCLE**

*Interlocuteur : L. Védrine et I. Hoarau,
Musée d'Aquitaine.*

Une barrique en bois datée du XVII^e siècle, découverte lors des fouilles de la place de la Bourse à Bordeaux en 2002-2003, avait été traitée, restaurée et soclée par ARC-Nucléart avant d'être présentée au Musée d'Aquitaine, à Bordeaux, en 2009. Quelques dégradations constatées en 2022 ont justifié une demande de restauration.

En juin 2023, l'atelier a ainsi réalisé un dépoussiérage de l'objet, un collage de douelle et la remise en place de plusieurs cerclages.



BOUCHAIN

Pirogue monoxyle

**NORD
NÉOLITHIQUE**

Interlocuteur : G. Leroy, DRAC Hauts-de France

Prélevée en 2019, la pirogue néolithique de Bouchain a débuté son traitement d'imprégnation au polyéthylène glycol la même année. Peu de temps après, il a été constaté que le bois rejetait beaucoup de fer.

La présence de fer en grande quantité a eu pour conséquence de dégrader le polyéthylène glycol (réaction de photo-Fenton). Le traitement d'imprégnation a donc été arrêté. Le PEG dégradé a été lessivé par bains successifs d'eau, puis un traitement expérimental d'élimination des ions fer du bois a été lancé. Pour s'assurer que le bois ne contienne plus de complexes organo-ferreux, un système de rinçage « actif », avec de l'eau additionnée d'une charge calcaire, couplé à de la filtration ionique, a été mis en place.

Suite à ce pré-traitement, les éléments de la pirogue de Bouchain ont été imprégnés au polyéthylène glycol et séchés par lyophilisation. L'extrême finesse du bois, ainsi que son état de dégradation avancé, ont nécessité un minutieux travail de nettoyage et de longues opérations de consolidation, de refixage et de comblements, menées à l'aide de Paraloid B72®. Un conditionnement adapté, permettant la bonne conservation du bois, le transport des éléments de la pirogue et leur présentation en connexion, sera conçu dans le courant de l'année 2025.



BRÉGNIER-CORDON

Pirogue monoxyle

**AIN
MOYEN ÂGE (V^e-VII^e SIÈCLE)**

Interlocuteurs : E. Roumagoux, Communauté de communes Bugey Sud ; S. Onimus-Carrias, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes ; L. Carraro-Goupil, Ville d'Aoste et L. Spaëth, Musée d'Aoste.

Découverte en 1862 sur les rives de l'Ain, à Brégnier-Cordon, cette pirogue figure à l'inventaire des collections du Musée des Beaux-Arts de Lyon. Elle a été sortie du Rhône, et laissée sécher à l'air libre, puis exposée au parc de la Tête d'Or, sous un abri charpenté situé au bord d'un étang durant plusieurs années. Au début des années 2000, il a été décidé de rapprocher cette pirogue de son lieu de découverte et de l'exposer à Brégnier-Cordon. Cette embarcation est la seule pirogue retrouvée dans le Rhône, toutes époques confondues.

En 2011, la pirogue a ainsi été déplacée et restaurée par ARC-Nucléart. Le Musée des Beaux-Arts de Lyon l'ayant déposée au Musée Escale Haut-Rhône de Brégnier-Cordon, elle est actuellement exposée en extérieur, devant l'entrée du musée. Depuis lors, un constat d'état détaillé est réalisé périodiquement par ARC-Nucléart. Le dernier constat a montré que la pirogue commençait à s'altérer en raison de son exposition en plein air. Suite à la fermeture du Musée Escale Haut-Rhône, une réflexion a été lancée afin de lui trouver un nouveau lieu de présentation. Les grandes dimensions de la pirogue rendent les options peu nombreuses. Le musée d'Aoste étudie actuellement la possibilité d'accueillir la pirogue au sein de son péristyle extérieur. Pour des raisons de conservation, cet espace devra être réaménagé et couvert. Si ce projet aboutit, le déplacement de la pirogue sera l'occasion d'effectuer une nouvelle opération de conservation-restauration sur l'objet en 2025.



BRISON-SAINT-INNOCENT

Pirogue monoxyle

SAVOIE
PÉRIODE CAROLINGIENNE

*Interlocuteur : S. Gosselin et T. Martins,
Musée Savoisien de Chambéry*

*Collaboration : I concept (conception et
réalisation du support)*

En 2024, le Musée Savoisien a fait appel à ARC-Nucléart afin d'adapter le système d'ouverture de la vitrine présentant la pirogue de Brison-Saint-Innocent. En effet, le système imaginé lors de la conception de la vitrine présentait une difficulté d'ouverture qui provoquait des rayures sur le parquet. En collaboration avec la société I-Concept, un nouveau système d'ouverture a été imaginé et conçu sur mesure.

La mise en place de ce nouveau système a été réalisée à l'occasion d'une opération de dépoussiérage, deux ans après l'installation de la pirogue dans le musée



BRISSAY-CHOIGNY

Embarcation

AISNE
VII^e-VIII^e SIÈCLES

Interlocuteur : E. Allart, DRAC Hauts-de-France

En 2012, une pirogue du Haut Moyen Âge, découverte dans un ancien bras de l'Oise lors d'une fouille menée par l'Inrap, a été dégagée, conditionnée dans un cadre métallique, prélevée et transportée dans un plan d'eau voisin en attente d'une affectation. Cette découverte, réalisée dans la ballastière de Brissay-Choigny (Aisne), présente un grand intérêt scientifique dans la mesure où c'est la première pirogue atomédiévale exhumée en Picardie, dont la fouille a pu être réalisée en relation avec son environnement archéologique et géomorphologique. L'embarcation en chêne est dite de technologie monoxyle assemblée ; elle mesure 5,60 m de long sur 90 cm de large et 30 cm de hauteur.

En décembre 2020, une plongée de reconnaissance a eu lieu et un état sanitaire de la pirogue a été remis à la DRAC Hauts-de-France.

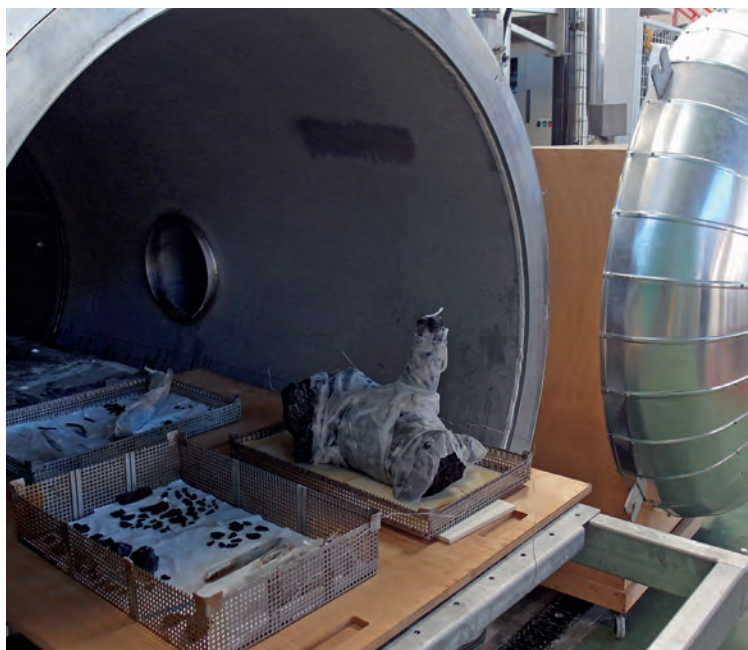
En 2021, pour assurer sa conservation et afin qu'elle ne soit pas soumise à la lumière, la pirogue a été recouverte d'une « bâche » sombre. Suite à cette seconde plongée et constatant que la pirogue s'altérait, la DRAC des Hauts-

de-France a pris la décision de lancer une opération de relevage et de traitement de conservation-stabilisation.

L'opération de relevage a été effectuée en octobre 2022. Une grue a été postée à proximité du plan d'eau. Avec l'aide d'un plongeur, la pirogue a été dégagée des sédiments puis son châssis a été élingué à la grue. Il a été délicatement levé et déposé au sol pour effectuer les opérations de conditionnement permettant son transport en conditions humides jusqu'à Grenoble.

À son arrivée, la pirogue a été nettoyée de ses sédiments puis le châssis de prélèvement a été adapté pour assurer le soutien mécanique de la pirogue le temps de son traitement par imprégnation de polyéthylène glycol.

Au bout d'un an d'imprégnation la pirogue a été séchée par lyophilisation en juin 2024. Elle est actuellement stockée dans un espace climatisé, dans l'attente de la réalisation des opérations de nettoyage, de consolidation et de collage des éléments dissociés.



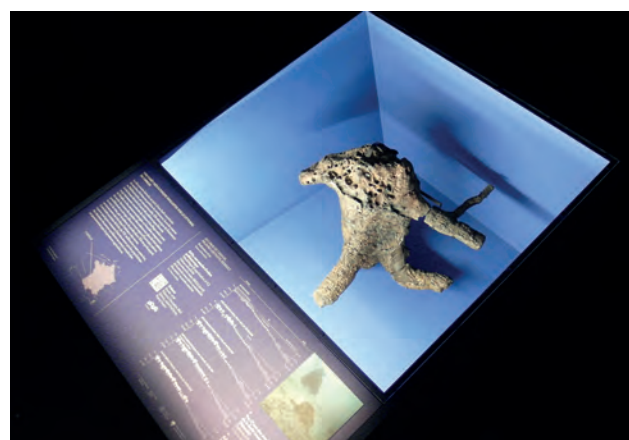
CARNON

Souche mésolithique

**HÉRAULT
FIN MÉSOLITHIQUE**

Interlocuteurs : S. Marlier, Musée Départemental d'Arles Antique, M-P. Jézégou, DRASSM,

Collaboration : L. Chabal, xylologue et paléoécologue, CNRS Montpellier



Prise en charge le 24 septembre 2021

Grâce à des mouvements de sable et de sédiments, une forêt immergée vieille de 8 000 ans a été découverte au large de Palavas et Mauguio-Carnon par dix mètres de profondeur. Un tel site est unique en Europe du sud et en Méditerranée. Seules deux autres forêts immergées ont été recensées dans le monde : une au large des côtes américaines de l'Alabama, dans le golfe du Mexique, et une face aux côtes des Cornouailles, à la pointe sud-ouest de l'Angleterre. Depuis 2020, des campagnes de fouilles sous-marines sont menées par le DRASSM sous la direction de Marie-Pierre Jézégou. Les chercheurs tentent de comprendre à quoi ressemblaient autrefois nos côtes et veulent comprendre quel était l'environnement dans lequel les arbres ont poussé. Le caractère exceptionnel de cette découverte a incité le Musée départemental d'Arles Antique à présenter une des souches issues de cette forêt mésolithique dans le cadre de l'exposition conduite par Sabrina Marlier : Trésors du fond des

mers – Un patrimoine archéologique en danger (22 octobre 2022 - 20 février 2023).

La souche ELV2, a été prélevée en motte lors de la seconde campagne de fouille, en septembre 2021. Après dégagement du sédiment, la souche a été imprégnée au PEG 2000 puis séchée par lyophilisation. Des prélèvements botaniques et deux scans ont été réalisés dans le but de compléter l'étude xylologique menée par Lucie Chabal. Des interventions de restauration ont permis de refixer quelques fragments de racine et d'écorce avant restitution au Musée Départemental de l'Arles antique en octobre 2022. Un soclage a été réalisé avant la mise en vitrine et la présentation au public.



CHAMBÉRY

Écuellen et fragments d'écuelles en noyer

SAVOIE
PÉRIODE MÉDIÉVALE

Interlocuteurs : Q. Rochet, Archéodunum ; S. Gosselin, Musée Savoisien

Lors des travaux de rénovation du Musée Savoisien, la société Archéodunum a réalisé des fouilles dans le sous-sol du musée. Ces fouilles, effectuées en 2020 au niveau des anciennes latrines du monastère franciscain, ont livré un intéressant lot mobilier parmi lequel deux écuelles complètes en bois gorgé d'eau. Ces éléments de vaisselle sont datés par le contexte archéologique entre le XV^e et la fin du XVI^e siècle.

Il existe peu de vestiges de vaisselle commune en bois connus pour cette période. Malgré leur fragmentation l'état de conservation exceptionnel de ces deux écuelles a justifié leur conservation et leur présentation au sein du nouveau parcours permanent du musée. Les stries de tournage sont parfaitement lisibles sur les écuelles mais plus exceptionnel encore, le bois

a gardé la patine alimentaire à l'intérieur des bols. Sur ces objets, la difficulté de traitement était liée à leur forme circulaire qui est particulièrement sujette aux déformations lors du séchage. De plus, le noyer produit des cernes de croissance très irréguliers, ce qui facilite d'autant plus les déformations hétérogènes. Après étude, les écuelles ont donc été soigneusement conditionnées pour éviter leur déformation, puis elles ont été imprégnées de polyéthylène glycol et lyophilisées. Malgré ces précautions, une écuelle s'est ouverte lors du séchage mais la restauration a permis de corriger cette déformation. Les fragments des écuelles ont été remis en place et un comblement esthétique a été fait pour améliorer la lisibilité des objets par le public.



CHAMBÉRY

Fragment de vannerie

SAVOIE
PÉRIODE MÉDIÉVALE

Interlocuteur : Q. Rochet, Archéodunum

Le Musée Savoisien se situe au sein d'un ancien couvent Franciscain devenu par la suite palais épiscopal. Lors des travaux de rénovation, la société Archéodunum a réalisé des fouilles dans le sous-sol du musée. Ces fouilles, effectuées en 2020 au niveau des anciennes latrines du couvent, ont livré un intéressant mobilier organique gorgé d'eau, notamment un fragment de vannerie en osier.

En raison de leur fragilité, les vanneries sont rarement retrouvées en contexte archéologique et les découvertes de vanneries médiévales sont, de fait, peu fréquentes. Cette rareté, ainsi que le bon état de conservation de l'élément retrouvé, ont motivé la décision d'une stabilisation pour étude. Ce fragment de vannerie a été prélevé sur motte par l'archéologue, puis confié à ARC-Nucléart après son étude. Les



COLMAR

Cercueil et mobilier (bijoux)

HAUT-RHIN
PÉRIODE HALLSTATT

Interlocuteurs : H. Barrand-Emam, Antea Archéologie ; C. Héninger, Musée d'Unterlinden ; B. Béhague, DRAC Grand Est

Pris en charge par ARC-Nucléart en 2021, un cercueil en bois, découvert lors de fouilles menées sur la commune de Colmar, rue des Aunes, a été stocké en eau jusqu'à ce que sa dévolution au musée d'Unterlinden autorise ce dernier à lancer les opérations de stabilisation. Le cercueil a ainsi été immergé dans une solution de polyéthylène glycol 2000 à 20 % puis 35 % entre juin 2022 et avril 2023. La lyophilisation a eu lieu dans la suite en avril 2023, et un PCR autour de la sépulture dont provient cet objet a été validé en 2024. Ce projet sera porté par le musée d'Unterlinden, avec l'appui du SRA Grand Est et d'Antea Archéologie. ARC-Nucléart y est associé en tant que prestataire pour la conservation, la restauration et la mise sur support du cercueil. Découverts au sein de la même sépulture, un lot de bijoux en ambre et en roche noire a été pris en charge à ARC-Nucléart en mai 2022. L'ambre est une résine fossile de grand intérêt. Il s'agit d'un mélange complexe de composés organiques, qui possède une très grande durabilité. Toutefois, la stabilité de l'ambre change quand il est exposé à l'air. Il est souvent constaté sur des perles d'ambres archéologiques sèches que l'aspect translucide disparaît, en s'opacifiant et en se fissurant. Le traitement a consisté en un séchage contrôlé pour lequel l'abaissement progressif de l'humidité relative permet à la surface des matériaux d'absorber et de résorber

CHARAVINES

Objets du quotidien

ISÈRE
PÉRIODE MÉDIÉVALE

Interlocuteurs : L. Chevallier, Musée archéologique du lac de Paladru ; P. Chatelas - Musée Dauphinois.

Collaborations : Véronique Langlet-Marzloff, CREAM, Vienne ; Didier Pousset, détermination botanique, Nancy

brins constituant la vannerie étant particulièrement fins, il a été décidé de conserver l'objet en place, sur son sédiment. Un conditionnement adapté a été réalisé pour permettre l'immersion de la vannerie dans une solution de polyéthylène glycol sans que le sédiment de la motte ne se délite au cours du traitement. L'objet a ensuite été lyophilisé et consolidé par imprégnation de résine acrylique. Un coffrage en résine et polyéthylène a été réalisé sur mesure afin de permettre à la fois une bonne protection et la présentation de l'objet. Le fragment a ainsi été restitué en 2024.

Le Musée archéologique du lac de Paladru présente une partie des objets issus des fouilles archéologiques de Charavines menées sur deux sites distincts : celui des Baigneurs datant de la période néolithique et celui de Colletière, datant de la période de l'an mil. Deux objets en présentation ayant subi des dégradations ont été pris en charge à ARC-Nucléart pour des interventions de restauration. Il s'agit d'un plat anciennement traité par la méthode Nucléart, dont un des collages a lâché, et une bande de selle fracturée, anciennement traitée par la méthode PEG/lyophilisation. Tous deux ont été restitués au musée suite à ces opérations.



progressivement les tensions subies. Le lignite est quant à lui un matériau minéral d'origine organique. C'est une roche sédimentaire composée de restes fossiles de plantes. Ce type de matériau est peu étudié malgré sa fréquence sur les sites archéologiques. Le terme lignite peut regrouper en réalité plusieurs types de matériaux : notamment le jais, le sapropélite ou le schiste bitumineux, soit des roches sédimentaires fossilisées contenant de l'argile, des minéraux et des matières organiques en proportion variable que l'on peut désigner plus généralement sous le nom de « roche noire ». S'agissant d'un matériau minéral d'origine organique, le lignite a été traité par imprégnation dans une solution de PEG 4000 et PEG 400 dans l'eau. Les traitements des bijoux se sont révélés très satisfaisants. Aucune déformation, ni retrait, ni opacification n'ont été relevés. Après la réalisation de conditionnements adaptés, le lot de bijoux a ainsi été restitué à l'été 2023.



COLS GLACÉS

Objets divers

**SAVOIE
ANTIQUITÉ**

Interlocuteur : E. Thirault, Université Lumière Lyon 2 - UFR Temps et Territoires.

Eric Thirault mène depuis 2018 des campagnes régulières de prospection, visant la reconnaissance et l'étude des vestiges archéologiques dispersés sur les cols et les zones d'altitude des Alpes. L'accélération du changement climatique impacte en effet la découverte des témoins archéologiques issus de la fréquentation des cols de passage et des activités de haute altitude. Le sauvetage de ces vestiges constitue donc aujourd'hui une urgence, notamment pour les matériaux organiques voués à une rapide destruction sitôt sortis des glaces. En 2024, un lot d'objets en matériaux organiques, découverts lors de plusieurs campagnes de prospection, a été confié à ARC-Nucléart pour, d'une part, un traitement fongicide par exposition au rayonnement gamma, et d'autre part, assurer leur stabilisation. Ce lot se compose de divers objets en

bois, textile, cuir, fibres animales et végétales, le tout à différents stades de séchage et de dégradation. Parmi eux, on note la présence, émouvante, des restes d'une raquette à neige datée au radiocarbone entre le VII^e et le IX^e siècle, ainsi qu'un possible élément de selle de bât daté du V^e-VII^e siècle. Après un nettoyage de surface, les objets en cuir et en textile qui le pourront seront dépliés et remis à plat. Un protocole de traitement sera ensuite défini individuellement afin d'optimiser le séchage et la consolidation de chaque matériau et objet.



COURBIAC

Épave romaine
CHARENTE-MARITIME
230-309 APRÈS J.-C.

Interlocuteurs : J. Letuppe, Éveha ; M. Fortier, Musée de Saintes ; V. Abelin-Drapron, Département de la Charente et Ville de Saintes ; M. Crouzet, A-Corros

En 2008, des prospections subaquatiques dirigées par l'Association de Recherche et d'Étude du Patrimoine Maritime et Fluvial ont conduit à la détection de deux épaves antiques en aval de Saintes, à Courbiac. Les embarcations (nommées EP1 et EP2), reposent à 7,50 m de profondeur dans le lit de la Charente, et depuis 2015 le site est fouillé annuellement. L'épave EP1 est un bateau estimé à une vingtaine de mètres de long, 3.50 m de large pour 1.80 m de hauteur à l'étrave. Il s'agit d'un bateau très effilé avec un faible tirant d'eau, construit selon la tradition romano-celtique. Lors de la campagne de fouille 2019, trois apotureaux ont été remontés à la surface pour faire l'objet d'une étude et d'une stabilisation en vue de leur valorisation patrimoniale, et confiés à ARC-Nucléart. Les apotureaux sont des pièces de bois qui

prolongent les courbes à l'avant et à l'arrière d'un bateau, qui dépassent du bord et servaient à attacher des cordages. Compte tenu du climat océanique de la ville de Saintes et de son souhait de valoriser ces belles pièces lors d'expositions itinérantes ou dans des conditions de conservation non contrôlées, il a été décidé de procéder à un traitement du bois par la méthode « Nucléart mixte ». La stabilisation et la restauration des clous en fer encore présents ont quant à elles été confiées au laboratoire A-Corros. Un apotureau a été restitué en 2024 à la ville de Saintes, afin d'être présenté à l'occasion des journées du patrimoine. Les deux autres feront l'objet d'un complément de restauration en 2025.



DIJON

Objets de la vie
quotidienne
CÔTE-D'OR
XIX^e - XX^e SIÈCLES ?

Interlocuteurs : E. Paillaux, F. Duval, V. Langlet, CREAM ; E. Laborier, Inrap Bourgogne-Franche-Comté

Un ensemble d'objets issus des fouilles du site de la Chartreuse à Dijon, a été livré à ARC-Nucléart en mars 2024 par les équipes du CREAM. Sans information sur le contexte, il nous a cependant semblé possible d'identifier des objets d'époque contemporaine (XIX^e / XX^e siècles). Malgré la quantité d'eau encore contenue dans les parties organiques, les objets ont été livrés à ARC-Nucléart après restauration des parties métalliques par le CREAM. Ils étaient conditionnés dans des sachets avec une petite réserve d'humidité engendrant une reprise rapide de corrosion (les conditions d'humidité relative requises pour les métaux doivent préférentiellement être voisines de 30 %). En raison de l'impossibilité de procéder au traitement requis, une solution alternative a été mise en œuvre afin de limiter les risques de dégradation,



DIJON

Ex-voto

CÔTE-D'OR ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteurs : F. Abert, F. Bouvard et A. Lhuillier, Musées de Dijon.

Collaboration : Atelier Duo (soclage)

à la fois du bois et du métal restauré. Il s'est agi de procéder au séchage des objets. Dans un premier temps, les objets ont donc été séchés par lyophilisation, afin d'extraire une première quantité d'eau. Dans un second temps, le séchage lent s'est fait à l'air avec contrôle par pesée. Malgré l'apparition de micro-fissurations, les opérations de traitement se sont révélées satisfaisantes et assurent une bonne consolidation des objets permettant de minimiser les risques inhérents à leur manipulation. La restauration a permis de leur redonner une meilleure cohérence structurelle et une meilleure lisibilité.

La collection d'ex-voto des sources de la Seine représente une collection rare en France par l'ampleur des vestiges organiques qu'elle offre à l'étude. Elle comprend environ 300 pièces de bois sculptées, essentiellement en chêne. Ces ex-voto, dédiés à la déesse Sequana, ont été découverts entre 1963 et 1967. Ils avaient été déposés par les pèlerins fréquentant ce sanctuaire de culte gallo-romain. De 1966 à 1973, à la suite de leur découverte, les archéologues ont réalisé sur ces pièces un traitement de consolidation par imprégnation à saturation de polyéthylène glycol de concentration moléculaire élevée (PEG 4000), puis un séchage plus ou moins contrôlé. Ce traitement a donné un aspect sombre et empâté aux objets, d'autant plus que les sédiments n'avaient pas été ôtés avant traitement, et explique notamment la présence de fissurations et/ou de fentes plus ou moins importantes. À l'époque, les ex-voto ont également

fait l'objet d'une mise sur support, et quinze d'entre eux étaient présentés en vitrine, au sein du Musée archéologique de Dijon.

Une expertise menée en 2021 avait mis en évidence la dangerosité des supports, désormais inadaptés, en raison de la présence d'oxydation risquant de tâcher les objets, et de déformations engendrant des enfoncements dans le bois et des reprises mécaniques insuffisantes. Une prise en charge de ces pièces exceptionnelles par ARC-Nucléart a permis le nettoyage et la reprise des restaurations antérieures, ainsi que leur installation sur des supports plus adaptés et répondant aux nouveaux souhaits de présentation muséographique.

Des campagnes de restauration sont désormais régulièrement mises en œuvre et d'autres ex-voto, jamais présentés jusqu'à présent, ont pu faire l'objet de reprises de restauration.



ENTRAINS-SUR-NOHAIN

Petits objets

NIÈVRE
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteur : E. Laborier, Inrap

Pris en charge à la fin de l'année 2023, un lot de quatre objets en bois gorgés d'eau provenant de fouilles menées en 2013 par l'Inrap dans une agglomération antique d'Intaranum, rue Romaine, à Entrains-sur-Nohain, a été traité par imprégnation de PEG, puis séché par lyophilisation et conditionné avant sa restitution au premier semestre 2024.



ENTRAINS-SUR-NOHAIN

Éléments de chaussures

NIÈVRE
ANTIQUITÉ

Interlocuteur : E. Laborier, Inrap
Bourgogne-Franche-Comté

Pris en charge en fin d'année 2023, un petit lot de cuirs archéologiques provenant du site d'Entrains-sur-Nohain, a été traité dès le premier trimestre 2024 et restitué rapidement. Il s'agit d'un lot constitué de trois ensembles comprenant des éléments de chaussures, issu des fouilles d'une partie de l'agglomération antique d'Intaranum, située au nord-ouest du territoire des Eduens, qui s'est développée durant les quatre premiers siècles de notre ère.



EPAGNY-METZ TESSY

Objets de la vie quotidienne

HAUTE-SAVOIE
PÉRIODE MÉDIÉVALE

Interlocuteur : J. Grasso, Archéodunum

Les fouilles réalisées en 2018 par Archéodunum au lieu-dit « Le Château » ont livré un certain nombre de vestiges. Sur ce site médiéval, il a en effet pu être mis au jour le flanc oriental d'un château, une douve de 16 m de large, ainsi qu'un pont en bois. Le château a été construit et a fonctionné entre la fin du XII^e siècle, voire le XIII^e et la fin du XV^e siècle. La présence, à cet endroit, d'une zone humide argilo-sableuse a permis la conservation d'artefacts en bois et en cuir. Parmi les objets retrouvés, Archéodunum a souhaité la stabilisation de trois couteaux, d'un possible montant d'échelle et d'un potentiel épissoir. Les trois couteaux constituent un corpus assez remarquable, du fait de la conservation exceptionnelle des manches qui renseignent sur les procédés de fabrication et constituent un exemple rare pour l'époque médiévale. Les oxydes de fer des lames ayant migré dans le bois des



GOLFE-JUAN

Disques de pompe
de cale

ALPES-MARITIMES
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : A. Recouly et B.
Roussel, Musée archéologique de
Nice-Cimiez

manches, une tentative de retrait a été réalisée à l'aide de différents agents complexants. Des analyses physico-chimiques ont montré l'absence de sulfures de fer dans ces couteaux. Les objets sont à présent en cours d'imprégnation au polyéthylène glycol. Les parties métalliques des couteaux ont été protégées par une couche de cyclododécane et un inhibiteur de corrosion a été ajouté dans le bain. Le séchage par lyophilisation sera effectué dans le courant de l'année 2025 puis les couteaux seront confiés au CREAM pour le traitement du métal. Après traitement, ces objets seront conservés au SRA dans l'attente de leur dévolution au Musée d'Annecy.

Pris en charge en fin d'année 2023, cet ensemble de disques appartenant à une pompe de cale a été traité rapidement afin de permettre une restitution en vue de son exposition au Musée archéologique de Nice-Cimiez. Les objets en bois gorgés d'eau présentaient un état de dégradation si avancé que leur simple manipulation était très délicate. Ils ont bénéficié d'une imprégnation de polyéthylène glycol, suivie d'un séchage par lyophilisation, permettant leur stabilisation ainsi que leur manipulation, nécessitant toujours beaucoup de précaution.



GRAND

Divers objets

VOSGES
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : T. Dechezleprêtre et G.
Blaizon, Conseil départemental des
Vosges

Le site de Grand a mis au jour des objets datés d'une période comprise entre le I^{er} et le III^e siècle, en contexte d'habitat extra-muros de l'agglomération antique. Ces objets sont destinés à être exposés dans un musée et/ou stockés en réserve. Exceptés la pyxide et le seau en bois, déjà restaurés par ARC-Nucléart en 2022, ce sont 637 éléments en matériaux organiques et présentant des marques de façonnage qui ont été prélevés. Parmi eux, certains présentent un caractère prioritaire : poutre datée avec moulures, couvercle de cuve, douelle en chêne avec feuillure et clous, rondin long avec tenon, tablette à écriture. Pour cette raison, un premier lot comprenant 25 objets a été pris en charge en juin 2023 par ARC-Nucléart afin de bénéficier d'un traitement de stabilisation et de consolidation, et permettre une restitution au premier semestre 2025.



GRANDSON-LA-POISSINE

Pirogue

CANTON DE VAUD – LAC DE NEUCHÂTEL - SUISSE
ÂGE DU FER (582/581 AVANT J.-C.)

Interlocuteurs : L. Pernet et D. Cuendet, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne ; C. Wagner, Service archéologique cantonal de Vaud

Découverte à l'occasion de prospections aériennes par dirigeable, cette pirogue a été datée de l'Âge du fer (Hallstatt) en 2021. Son sauvetage fait suite au constat de la modification des mouvements du lac qui commençaient à endommager le bois.

L'embarcation a été extraite du lac de Neuchâtel le 1^{er} septembre 2023 par l'entreprise Archéo Développement dirigée par Jean-Daniel Renaud. Puis, la pirogue a fait l'objet d'une étude archéologique complète, pilotée par le service archéologique cantonal de Vaud et Carine Wagner. La dendrochronologie a précisé l'abattage entre 582 et 581 avant J.-C. pour un arbre de 300 ans, la xylotracéologie a été réalisée par Béat Arnold et la couverture photo 3D des faces intérieures et extérieures a été pratiquée par Archeotech SA. Malgré sa fragmentation en une dizaine d'éléments principaux, la pirogue, en chêne, présente un très bel état de conservation. Elle mesure environ 12 mètres de longueur et 90 cm de largeur. Pour en permettre l'étude sur les deux faces, la pirogue a été retournée grâce à la fabrication de coques en polyuréthane, pour l'intérieur, puis en résine acrylique « Acrystal Aqua® », appliquée sur la face externe à l'occasion du dernier retournement de l'embarcation. La pirogue repose désormais sur trois sections de coques acryliques, formées chacune de deux demi-coques assemblées par une boulonnerie en inox.

Le projet initial était de replonger la pirogue, après étude,

dans une zone sécurisée du lac de Neuchâtel. Son remarquable état de conservation et son intérêt archéologique ont convaincu le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne d'étudier la faisabilité de son traitement de conservation puis d'en confier la réalisation à ARC-Nucléart, pour une imprégnation au PEG suivie d'une lyophilisation.

La pirogue a été réceptionnée par ARC-Nucléart en avril 2024. Une période de stockage par immersion dans l'eau a été programmée jusqu'à la fin de l'année. Les analyses de contrôle menées sur la coque acrylique ont révélé une sensibilité à l'acidité du fait de l'importante charge minérale de carbonate de calcium entrant dans sa composition. Or, les bains d'imprégnation de PEG étant légèrement acides (pH autour de 4 à 5), l'imprégnation au PEG, prévue début 2025, devra être adaptée de manière à gérer le pH du bain et le maintenir au-dessus de 5.



HUPPAYE

Cercueils

WALLONIE, BELGIQUE
PÉRIODE MÉDIÉVALE

Interlocuteurs : V. Danese et A-S. Barnich, Agence wallonne du patrimoine

ARC-Nucléart s'est vu attribuer la notification d'un marché public concernant le traitement de plusieurs objets atypiques provenant de fouilles menées sur le terrain de la ferme du Baron, à Huppaye. Les vestiges mis au jour consistent en un ensemble de pôles religieux et domestique. Le premier pôle se compose d'un édifice médiéval et moderne ayant fait partie des possessions de l'ordre de Saint-Jean de Jérusalem, mais également du cimetière paroissial lié à ce dernier. Le second pôle comprend un habitat domestique, encerclé de douves, abandonné à la fin de la première moitié du XVI^e siècle, et comprenant de nombreuses phases d'occupations antérieures.

Les objets réceptionnés par ARC-Nucléart sont deux couvercles de cercueils d'enfants et un d'adulte, mais aussi un pétrin et un tonneau réutilisés comme cercueils.

Le couvercle de cercueil d'adulte présente de très nombreuses fragmentations et surtout des

déformations qui semblent difficilement réversibles. En revanche, les douelles du tonneau-cercueil ont fait l'objet d'un conditionnement pour traitement sous contrainte devant permettre leur remise en forme.

Les trois cercueils présentaient, sur le site de fouilles, d'importantes traces de polychromies. Malheureusement, celles-ci se sont fortement dégradées et n'étaient plus que résiduelles à leur réception à ARC-Nucléart. En accord avec les responsables, il a été décidé de mettre de côté le cercueil d'adulte et de ne le mettre en traitement qu'en fonction des résultats obtenus sur les couvercles polychromés de petites dimensions.

Le pétrin est quant à lui particulièrement fragile et fragmenté.

L'ensemble des objets est en cours d'imprégnation ou en attente de restauration. Chacun d'entre eux nécessitera des interventions de restauration longues, complexes et minutieuses.



ÎLE D'OLONNE

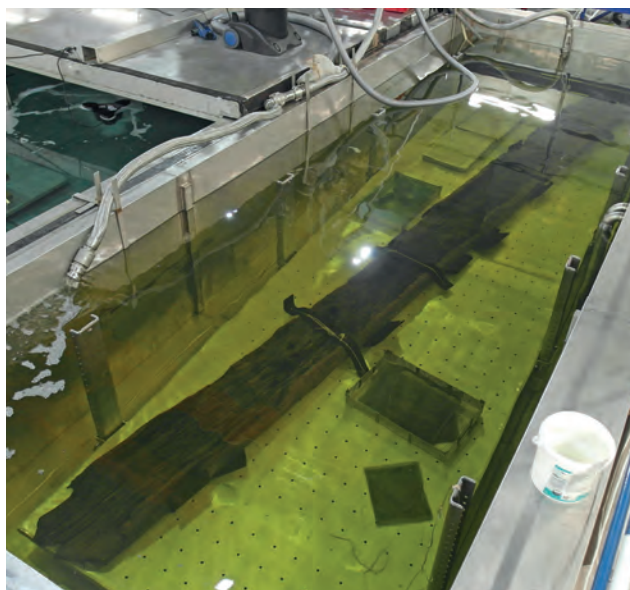
Pirogue (?)

VENDÉE
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteurs : S. Corson et C. Pieau, Direction du patrimoine culturel du Département de la Vendée.

Collaborations : Y. Viau, Inrap ; D. Pousset, archéodendromètre, N. Herbert, restauratrice.

En mars 2019, à l'occasion d'un prélèvement d'argile, une pirogue monoxyle en bois a été découverte dans une saline du marais de l'Île d'Olonne, par le saunier exploitant. Le propriétaire du terrain a alors prévenu les services de l'État pour signaler cette découverte. Le Service Régional de l'Archéologie (SRA) des Pays-de-la-Loire a préconisé la réalisation d'un sondage, mené en juillet 2019 par Yann Viau de l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (Inrap). La pirogue a été datée par ¹⁴C du I^{er} siècle avant J.-C. Le Département, la DRAC, le propriétaire du terrain et l'inventeur se sont accordés sur le projet de prélever la pirogue, de l'analyser, de la traiter et de la restaurer à des fins de valorisations scientifique et patrimoniale. La pirogue pourrait, à terme, être présentée au public au sein du parcours renouvelé de l'Historial de la Vendée. L'intérêt scientifique de la pirogue a été



IZERNORE

Petits objets

AIN

ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteur : B. Lecomte-Schmitt, Inrap

reconnu par la Commission Territoriale pour la Recherche Archéologique de juin 2021. De par cette reconnaissance, et conformément aux dispositions du Code du patrimoine, l'État a été désigné propriétaire de ce vestige. Une opération archéologique prescrite par le SRA a été réalisée par l'Inrap en avril 2022, afin de préparer le prélèvement de la pirogue. L'équipe d'ARC-Nucléart, missionnée par le Département de la Vendée, a procédé à l'assemblage d'un châssis adapté au conditionnement, au prélèvement et au transport de la pirogue, qui mesure 5,35 mètres de longueur et pèse environ 230 kg, jusqu'à l'atelier grenoblois. Une fois à ARC-Nucléart, la pirogue a été nettoyée à l'eau douce et au pinceau afin de retirer toute trace d'argile. Didier Pousset, chercheur indépendant et expert en archéodendrométrie, xylo-dendrochronologie et tracéologie, a procédé à l'étude de la pirogue. Les analyses chimiques menées par ARC-Nucléart ont montré que le bois contenait de la pyrite (sulfure de fer - FeS_2) de manière significative. Ce composé ferreux peut avoir des effets délétères sur la conservation à long terme de l'objet. Immersée dans l'eau, la pirogue a donc connu un long travail d'extraction des sels de fer et du chlorure de sodium grâce à l'emploi de résines échangeuses d'ions. Depuis juillet 2024, le traitement par imprégnation de PEG a débuté. Il sera suivi d'un séchage par lyophilisation. Le traitement s'achèvera mi-2025.

En 2020, avant la construction d'une maison, chemin des Trablettes, à Izernore, une opération archéologique avait permis de mettre en évidence quatre états d'un quartier où artisanat et habitat se mêlent, l'occupation sur cette zone s'étendant du I^{er} au IV^e siècle. Outre l'intéressante évolution du plan général des constructions, des structures en creux, une cave et quatre puits ont révélé un précieux mobilier, rarement conservé lors de fouilles terrestres.

Pris en charge au début de l'année 2023 par ARC-Nucléart, un lot de treize objets est venu compléter l'ensemble déjà réceptionné et traité en 2022. Il s'agit d'un lot de divers objets de typologies variées. On souligne toutefois la présence de tablettes, revêtant un caractère exceptionnel du fait de la présence, encore très visible à l'œil nu, d'inscriptions diverses, graffitis, incisions, polychromie. L'ensemble a été traité par imprégnation de PEG, puis séché par lyophilisation et conditionné avant restitution au premier trimestre 2024.



LA FARLÈDE

Objets de la vie quotidienne

VAR
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteur : J. Grasso, Archéodunum

Depuis 2013, les archéologues d'Archéodunum fouillent les vestiges d'un riche domaine oléicole romain, situé au cœur de la ville de La Farlède. Après avoir dégagé un long bâtiment destiné au logement des ouvriers ou au stockage, ainsi qu'une série d'aménagements liés à l'exploitation, en 2022, les fouilles ont porté sur la partie résidentielle de l'établissement. Le quart nord-est de l'emprise de la fouille était occupé par une vaste dépression humide qui fut mise à profit comme dépotoir par les habitants de la villa. C'est dans cette zone humide qu'ont été découverts trois objets témoignant de la vie quotidienne du domaine. Parmi eux, un socque en bois, une charnière de meuble et les restes d'un bol tourné. Après étude, ces objets ont été confiés à ARC-Nucléart pour traitement de conservation.

Le contexte d'enfouissement étant propice à la formation de sulfures de fer au sein du bois, une campagne d'analyses physico-chimiques a été réalisée. Les résultats ont confirmé la

contamination du bois par des sulfures de fer ainsi que par des oxydes de fer. Ces composés minéraux posent des problèmes de conservation à moyen et long termes et bien qu'aucune méthode de traitement n'existe à ce jour pour pallier ce problème, un protocole de traitement particulier a été proposé. La petite taille des objets, a en effet permis d'entreprendre une extraction des oxydes de fer à l'aide de complexant en bain. Ce traitement s'est révélé efficace mais très chronophage. Après un an de nettoyage, il a ainsi été estimé que la majorité des oxydes de fer facilement accessibles avait été extraite.

Les objets sont actuellement en cours de lessivage afin d'éliminer tout résidu de complexant. Ils seront ensuite imprégnés de polyéthylène glycol additionné de sébaçate de disodium, puis séchés par lyophilisation. Un suivi minutieux ainsi que des conditions de conservation préventive adaptées devront être appliquées à ces objets pour assurer leur bonne conservation.

LA ROCHELLE

Cuir – Chaussures

CHARENTE-MARITIME
XIX^e SIÈCLE

Interlocuteur : O. Lebleu Association de Sauvegarde de la Porte Royale

Pris en charge en 2018, un lot de chaussures et/ou d'éléments de chaussures en cuir gorgé d'eau, provenant des fouilles d'un puits à La Rochelle, a été traité par imprégnation de PEG et lyophilisation et restauré dans le cadre des stages Erasmus de Gerusa de Alkmim Radicchi et Marina Nunez-Gomez, respectivement diplômées de l'École de restauration de Valence et de Barcelone.

Effectué à ARC-Nucléart dans un but pédagogique, le travail réalisé sur cet ensemble a été effectué à titre gracieux.

Les éléments ont été restitués en 2024 au Centre d'études archéologiques du Service d'archéologie départementale de Charente-Maritime





LUXEUIL-LES-BAINS

Ex-voto

DOUBS ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteurs : Véronique Langlet-Marzloff, CREAM Vienne ; Franck Pothé, GRAAL (Groupe de Recherche et d'Archéologie Aquatique Lyonnais).

En 2023, le Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon a programmé une exposition abordant le thème de la Séquanie. Dans ce cadre, il a semblé pertinent d'améliorer les connaissances des collections archéologiques issues d'acquisitions anciennes peu documentées. L'une d'elles est insigne, il s'agit d'une tête en bois découverte à Luxeuil, datée du début du Haut-Empire Romain, sur la base d'analyses stylistiques. Elle a été acquise par le Musée de Besançon, pour son caractère symbolique : une tête d'homme portant le torque de tradition celtique ; mais elle provient d'un sanctuaire gallo-romain ayant livré une centaine de pièces comparables, dont une dizaine est conservée au Musée de la Tour des Échevins, à Luxeuil-les-Bains.

A priori acquise vers 1886, cet élément sculpté a séché à l'air sans mise en œuvre de précautions particulières. Cela a engendré des fissurations importantes et fragilisé le bois. L'ex-voto est présenté sur un socle en bois par l'intermédiaire d'une mortaise au niveau du cou. Il s'agit probablement d'un bois de chêne mais aucune détermination xylogologique ne permet de le confirmer. Une meilleure compréhension de l'histoire matérielle devrait compléter les connaissances sur cette pièce exceptionnelle. Pour cette raison, un constat d'état détaillé a été réalisé par ARC-Nucléart en 2023.

LYON

Chaland Lyon Saint-Georges 4 (LSG4)

RHÔNE II^E SIÈCLE APRÈS J.-C.

Interlocuteurs : C. Iselin, G. Cardoso et D. Cano, Lugdunum – Musée et théâtres romains ; Lyon Métropole ; Marc Guyon, Inrap.

Découvert en 2004 grâce à la fouille du parking souterrain Saint-Georges et stocké dans un étang jusqu'en 2014, ARC-Nucléart a démarré en janvier 2014 les opérations de conservation-restauration du chaland gallo-romain Lyon Saint-Georges 4 destiné à être présenté dans le futur parcours permanent du Musée Lugdunum.

En 2023 et 2024, des opérations de conservation préventive et de restauration ont été réalisées sur le chaland conservé dans les locaux d'ARC-Nucléart. Un suivi constant des conditions climatiques est réalisé en raison de la présence connue de pyrite (voir les rapports d'activité précédents). Un nouveau dépoussiérage général du chaland a été effectué. Des assemblages, des texturisations, des retouches colorées, des comblements et des nettoyages du bois ont également été réalisés.

Deux des bordés de l'ensemble ayant présenté des signes d'acidification, un curetage complémentaire a été réalisé. Une surveillance accrue de ces deux éléments a été mise en œuvre, avec un contrôle du poids et un humidimètre, et des mesures régulières de pH.



MAGNY-SUR-TILLE

Fusaïole
CÔTE D'OR
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteur : E. Laborier, Inrap

Prise en charge à la fin de l'année 2022, une fusaïole issue de fouilles réalisées en 2016 sur un site antique fouillé par l'Inrap dans le cadre de l'aménagement d'un gazoduc, a bénéficié d'un traitement de stabilisation par imprégnation de PEG et lyophilisation. L'objet a pu être restitué au premier semestre 2024.



MALTE

Bouchon d'amphore
BOUCHES-DU-RHÔNE
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : G. Boetto et A. Bravo Morata Rodriguez, CNRS, Centre Camille Jullian ; T.Gambin, Université de Malte

Fouillée entre 2007 et 2021 par 110 m de profondeur au large de l'île de Gozo (Malte) par Timmy Gambin, l'épave phénicienne de Xlendi a été datée du VII^e s. avant J.-C. Dans un état de conservation exceptionnel, l'épave se trouve être la plus ancienne de Méditerranée occidentale, contemporaine des premiers temps de Carthage et des premières fondations grecques en Occident. Sous une cargaison d'amphores et de meules, les restes de la coque sont encore présents. Plusieurs objets ont été prélevés pour étude. Après un élément de virure, révélateur du mode de construction navale employé, c'est un bouchon d'amphore en bois qui a été confié en 2022 à ARC-Nucléart pour stabilisation et restauration. Le bois a suivi un traitement par imprégnation au polyéthylène glycol, complété d'un séchage par lyophilisation. Le collage de l'ensemble des fragments a permis de reconstituer l'objet. La restitution a été effectuée début 2024 auprès d'Alberto Bravo Morata Rodriguez, dont la thèse, consacrée à l'épave de Xlendi, a été soutenue fin 2024.



MARSEILLE

Épaves
BOUCHES-DU-RHÔNE
ANTIQUITÉ GRECQUE ET ROMAINE

Interlocuteurs : X. Corré et F. Denise, Musée d'Histoire de Marseille

Suite aux émeutes de l'été 2023, un incendie s'est déclaré dans une boutique de la galerie marchande située au-dessus du Musée d'Histoire de Marseille. L'eau utilisée par les pompiers pour stopper l'incendie s'est infiltrée durant la nuit dans les faux plafonds du musée et est tombée sur les œuvres exposées. L'épave de la Bourse et l'étrave de barque romaine JV8 ont été atteintes. Lorsque le dégât des eaux a été constaté, l'épave de la Bourse a été immédiatement bâchée. Une fois l'infiltration d'eau terminée, la protection de l'épave a été retirée pour laisser sécher le bois. Un développement de micro-organismes a alors été constaté sur certaines membrures. L'empoussièrment du bateau, l'humidité et les fortes chaleurs estivales couplées au confinement induit par la bâche ont en effet créé un environnement particulièrement propice au développement de champignons. L'eau qui a ruisselé sur JV8 a quant à elle provoqué une migration du polyéthylène glycol en surface du bois. Le musée a alors sollicité ARC-Nucléart pour une expertise des épaves. Cette expertise visait à caractériser les dégradations, définir les interventions d'urgence à réaliser sur place, et à chiffrer le montant des opérations de conservation-restauration à envisager pour la remise en état des épaves.



MARTIGUES

Panier, maillet, et éléments de décor d'embarcation

BOUCHES-DU-RHÔNE ÉPOQUE MODERNE

Interlocuteurs : L. Reboul, P. Cabanel et M. Sadania, DRASSM

Durant l'été 2024, trois objets archéologiques issus de l'épave des Laurons 11, située au large de Martigues, ont été pris en charge par ARC-Nucléart. L'embarcation concernée est un bateau d'une douzaine de mètres sur quatre mètres de large, avec un faible tirant d'eau ; vraisemblablement un bateau de pêche qui a été sédimenté extrêmement rapidement. L'anse des Laurons est connue pour avoir livré de nombreux vestiges archéologiques antiques dont plusieurs épaves, mais il s'agit de la première épave d'époque moderne, datée au carbone 14 entre 1450 et 1630.

Parmi les objets confiés à ARC-Nucléart on trouve un maillet particulièrement massif, intégralement conservé. Il est composé d'un manche en aulne de presque un mètre et non fracturé, ce qui est exceptionnel au vu des conditions d'enfouissement. La tête en chêne vert, d'un diamètre approximatif de 20 cm, est maintenue en place par une cale en hêtre encore présente. Afin de limiter les risques liés aux porte-à-faux de l'objet, chacun des éléments a été démonté, avant d'être immergé dans une solution de PEG. Le deuxième élément serait un

élément décoratif du navire. Il a fait l'objet de prélèvements afin de caractériser les traces de résidus en surface et d'identifier d'éventuels restes de polychromie. Ces analyses sont en cours. L'objet a été protégé par un intissé afin d'éviter la désagrégation des traces visibles durant l'imprégnation de longue durée.

Enfin, la dernière pièce est un panier très bien conservé mais extrêmement fragile. Il s'agirait d'une vannerie tressée, de type clayonnée à montants parallèles. Le fond présente des bâtons de croisée et des ligatures. À son arrivée, il était presque entièrement recouvert de sédiments, mais surtout d'une masse fibreuse épaisse et compacte, incrustée dans les mailles du panier, probablement des algues. Il a donc fallu procéder à un nettoyage minutieux, au cours duquel il a été nécessaire de fabriquer des pièces à façon pour maintenir le volume de l'objet et assurer sa cohésion structurelle suite au retrait des algues et sédiments.

Chacun de ces objets est actuellement en cours d'imprégnation dans des contenants séparés, en raison de leur grande fragilité.

NEMOURS

Pirogues

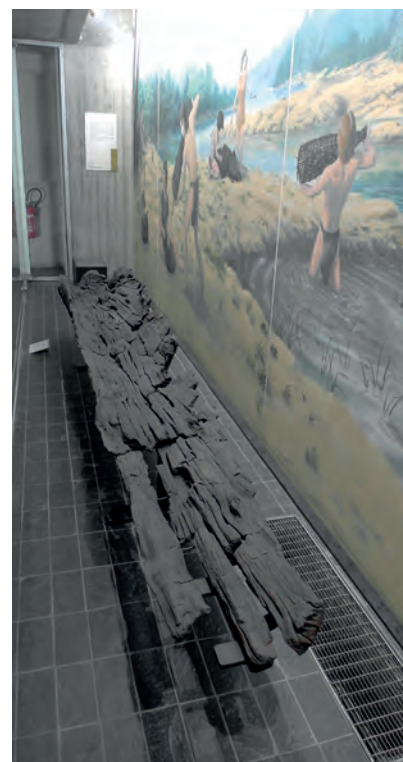
ÎLE DE FRANCE PÉRIODES MÉSOLITHIQUE ET CAROLINGIENNE

Interlocuteurs : A. Sophie Leclerc, D. Tuzi, C. Devilliers et J-L Rieu, Musée de Préhistoire d'Île de France

Le musée de Préhistoire d'Île de France, à Nemours, présente deux pirogues qui ont toutes deux été traitées et restaurées par le laboratoire ARC-Nucléart.

La pirogue mésolithique de Noyen-sur-Seine, restaurée en 1992, présentant quelques signes de dégradation, une demande d'intervention de restauration a été adressée à ARC-Nucléart. Il a également été demandé que la pirogue carolingienne de Noyen-sur-Seine, restaurée en 2005, bénéficie d'un constat d'état.

Le travail sur ces deux pirogues a ainsi été mené en mai 2023.





PIERRE-DE-BRESSE

Épée de tisserand, ébauches de récipient, échelle et planche

CÔTE D'OR
PROTOHISTOIRE ET ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocuteur : E. Laborier, Inrap

Une épée de tisserand en orme, issue de fouilles menées en 2020, sur une surface de 10 hectares en contexte d'époque gallo-romaine, à Pierre-de-Bresse, a été prise en charge en novembre 2022 par ARC-Nucléart. À partir de la fin de la dernière glaciation, les déplacements du Doubs laissent pour empreintes sur ce territoire de nombreux chenaux qui se colmatent lentement et se transforment en bras morts. C'est autour de l'un de ces bras que s'implante, dès le début de l'Âge du bronze, une population rurale, attirée par les ressources offertes par un environnement à la fois humide et terrestre. Les recherches, menées dans la zone, offrent aux archéologues des informations de premier ordre sur cette occupation s'étalant du Néolithique jusqu'à l'époque gallo-romaine.

L'épée de tisserand en orme a pu bénéficier d'un traitement de consolidation, permettant sa manipulation pour étude et/ou présentation muséographique. Au moment de sa restitution, en 2023, un nouveau lot d'objets a été livré pour stabilisation. Il s'agit de cinq

objets protohistoriques, mis au jour sur le site de La Bottière, à Pierre-de-Bresse, en 2020 (Responsable d'opération : Franck Ducreux). Parmi eux, une échelle et une planche, mais aussi trois ébauches de récipients semblant correspondre à trois étapes différentes de fabrication. Ces objets ont été étudiés par Blandine Lecomte-Schmitt, archéo-xylogue à l'Inrap. Après un traitement de stabilisation, les objets ont fait l'objet d'interventions de conservation curative, offrant notamment à l'objet le plus dégradé la restitution d'une résistance mécanique correcte. Afin de permettre l'étude de ces objets sur chacune de leur face, tout en limitant les manipulations et donc les risques de dégradation, des conditionnements « bi-faces » ont été réalisés. Il s'agit de conditionnements fabriqués en matériaux pérennes, dont le calage précis sur chacune des deux faces permet le retournement de l'objet.

La stabilisation de ces pièces exceptionnelles devrait permettre leur présentation muséographique au Musée de Pierre-de-Bresse, en 2025.

PULA

Épave romaine Pula 1

CROATIE
I^{ER}-III^E SIÈCLES

Interlocuteurs : I. Koncani, D. Komso, Musée archéologique d'Istrie ; G. Boetto, CNRS, Centre Camille Jullian.

Une opération archéologique d'envergure a été menée durant l'été 2013 par la Direction de la protection du patrimoine de Pula - Ministère de la culture de la République de Croatie, dirigée par l'archéologue conservateur Marko Uhač. La fouille s'est déroulée en centre-ville de Pula, chef-lieu de la région istrienne, lors de fouilles de sauvetage réalisées dans le bassin portuaire dont l'origine remonte à l'époque romaine. Cette opération archéologique, portant sur des vestiges de bateaux en milieu humide portuaire, est la première jamais réalisée en Croatie. La campagne s'est achevée avec la dépose de deux épaves de navires, Pula 1 et Pula 2. L'épave Pula 1 a été livrée à ARC-Nucléart le 21 août 2019. Après les opérations de réception (nettoyage, analyses, documentation), les bois ont été transférés sur des plateaux en acier inoxydable. Début 2020, les bois ont été placés dans un bassin de 12 mètres de longueur afin de s'imprégner progressivement de polyéthylène glycol 2000. Entre septembre 2021 et mars 2022, six lyophilisations ont été nécessaires pour assurer le séchage de l'ensemble des bois. Ont suivi des interventions de nettoyage, de petite restauration et de fabrication de châssis adaptés aux formes des sous-ensembles partiellement démontés de l'épave. Le conditionnement retour, débuté à l'automne 2022, s'est achevé début 2023. La restitution au musée a eu lieu fin mars 2023.



SAINT-MALO

Pièces d'accastillage et objets de la vie quotidienne

ILLE-ET-VILAINE
XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : E. Veyrat, L. Reboul et N. Huet, DRASSM ; P. Petout et J-P. Roze, Musées de Saint-Malo

Collaboration : Arc'Antique

Après avoir été déchloruré par Arc'Antique, un cric de marine a été traité par la méthode dite « Nucléart mixte ». Il a été restitué à Arc'Antique afin de terminer la restauration des parties métalliques. En 2023, alors qu'il était stocké en réserve, les équipes d'Arc'Antique ont constaté l'apparition de bubons à la surface du bois. Après analyses, ils se sont avérés être composés de polyester. Le cric a donc été renvoyé à ARC-Nucléart pour expertise et reprise de stabilisation.

Un scanner de l'objet a été réalisé afin de déterminer si des poches de résine styrène-polyester mal polymérisées étaient décelables au cœur de l'objet. L'imagerie n'a pas été concluante sur ce point. Des tests d'élimination des bubons ont été effectués et l'objet est maintenant en observation afin de s'assurer de sa stabilisation. Les raisons de l'apparition de ces bubons sont en cours d'étude.

ARC-Nucléart, conserve par ailleurs encore quelques derniers objets de la collection de Saint-Malo, sévèrement atteints par une oxydation des sulfures de fer (casier, étuis à épingles et coffre).

Sur ces objets, les zones de bois minéralisées et acides ont été éliminées mécaniquement et pour certaines un produit basique a été appliqué afin de neutraliser l'acidité. Ils sont actuellement conservés à basse humidité relative et à basse température afin de limiter le processus d'acidification.

En 2023, la déchloruration et le dégangage d'une tête de merlin en fer avec un manche en bois ont été achevés par Arc'Antique. Une partie du manche en bois de cet objet, brisé en deux, avait déjà été traitée par ARC-Nucléart précédemment. Les analyses physico chimiques menées sur l'objet n'ayant pas détecté de pyrite mais ayant permis de noter la présence de différentes formes de sulfures de fer instables, il a été décidé de réaliser sur celui-ci le même traitement que celui précédemment effectué pour le manche. La partie ferreuse a donc été protégée de l'oxydation par une couche de cyclododécane et l'ajout d'un inhibiteur de corrosion dans le bain de polyéthylène glycol. Du sébaçate de disodium a également été ajouté dans le bain de polyéthylène glycol.

Ce merlin a été lyophilisé en 2024.





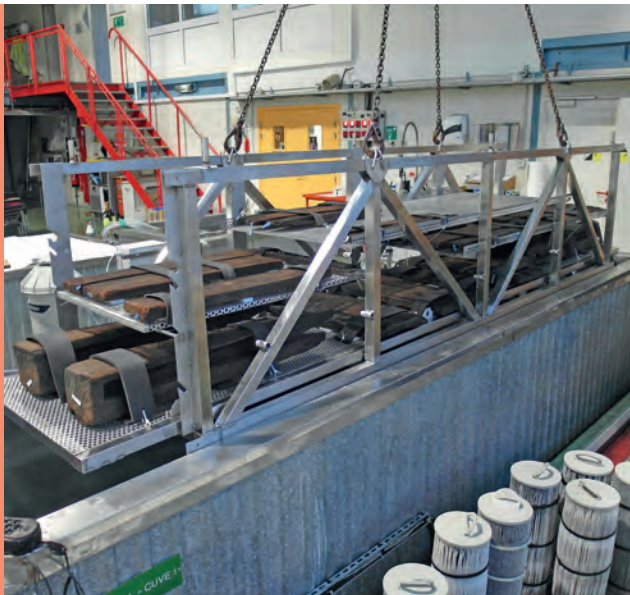
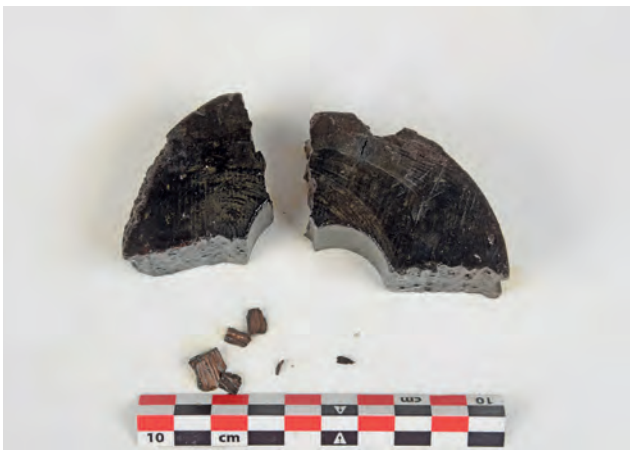
SAINT-BARTHÉLEMY

Réa de poulie

ANTILLES FRANÇAISES
ÉPOQUE MODERNE/CONTEMPORAINE

Interlocuteurs : S. Wicha et C. Mathevot, Inrap Nouvelle-Aquitaine.

Un réa de poulie, provenant de fouilles du site Rockefeller, à Saint-Barthélemy, aux Antilles françaises, a été réceptionné en 2024 à ARC-Nucléart et suit actuellement son traitement d'imprégnation, préalable à son séchage par lyophilisation. L'objet est fabriqué dans un bois de gaïac. Il est encore particulièrement dur et dense.



SAINT-MARCEL

Puits gaulois

SAÔNE-ET-LOIRE
SECOND ÂGE DU FER

Interlocuteurs : E. Veyrat, L. Reboul et N. Huet, DRASSM ; P. Petout et J-P. Roze, Musées de Saint-Malo ; D. Dubois et G. Colas, Musée Denon ; V. Bresson et F. Denaire – Musée de Bibracte ; A. Collet et B. Bonaventure - Archéodunum

Des fouilles préventives menées en 2018 à Saint-Marcel, par Archéodunum, ont mis en évidence une implantation rurale gauloise. Six puits à eau datant de l'âge du fer ont livré plusieurs objets dont des manches d'herminettes, un « fuseau » et un étonnant récipient rectangulaire perforé dont ARC-Nucléart a assuré précédemment le traitement et la restauration.

Le cuvelage d'un des puits, daté par dendrochronologie de 208 à 185 av. J.-C. (la Tène - Second âge du fer) se caractérise par un état remarquable de conservation. Dans le cadre de sa refonte muséographique, le Musée Denon de Chalon-sur-Saône prévoit la présentation de ce vestige archéologique et a sollicité ARC-Nucléart pour sa conservation, sa restauration et son soclage.

Le puits, démonté lors de la fouille, a d'abord été conservé en eau dans les locaux d'Archeodunum puis dans les réserves du Musée de Bibracte avant d'être réceptionné fin 2024 à ARC-Nucléart.

Un premier traitement d'extraction des sels de fer, fortement présents dans le bois, a débuté en décembre 2024. L'imprégnation au PEG suivra courant 2025.



SAINT-MARTIN-AU-VAL

Éléments de décor architectural

EURE-ET-LOIR
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : B. Bazin, S. Papaïan et E. Bouilly - Service archéologique de la Ville de Chartres.

Des éléments de décor architectural, l'un en forme de chaînette, l'autre en forme de losange provenant d'un plafond à caissons, issus du sanctuaire de Saint-Martin-au-Val, ont été pris en charge par ARC-Nucléart en juin 2023. Au vu de l'intérêt scientifique et du caractère inédit de cette découverte, les opérations ont porté sur la stabilisation ainsi que sur l'ensemble des interventions de restauration nécessaires à leur étude. Par ailleurs, leur restitution a été programmée afin de répondre à un projet de présentation muséographique permettant une présentation en parallèle des décors d'Herculanum, en 2025, dans un lieu encore indéterminé. La datation de ces deux éléments peut être estimée au 1^{er} siècle après J.-C. Les bois décorés de Saint-Martin-au-Val sont tous calcinés à un degré plus ou moins élevé, qui varie d'un léchage de flamme à la combustion à cœur. Ils ont été découverts dans un sédiment alliant principalement des dépôts cendreaux avec un peu de mortier pulvérulent. Ils étaient recouverts d'éléments de couverture en terre cuite, qui devaient à l'origine protéger les décors. Ils reposaient sur une couche de 1 à 2 cm de végétaux. Ces végétaux ont été prélevés avec les fragments de bois. L'ensemble se situait dans la nappe phréatique, avant prélèvement. Ces éléments de décor ont fait l'objet d'un traitement identique aux éléments décoratifs provenant du même site et précédemment stabilisés et restaurés à ARC-Nucléart.

SANGUINET

Pagaie

LANDES
ÂGE DU BRONZE FINAL

Interlocuteur : C. de Checchi, Musée municipal de Sanguinet

Découverte en 2016 dans le lac de Sanguinet, cette pagaie a été datée au ¹⁴C entre 1250-900 av. J.-C. Placée en bain d'impregnation de polyéthylène glycol en 2018, le traitement de la pagaie a été retardé après la découverte, a posteriori, d'une oxydation du polyéthylène glycol employé. Ce caractère anormal du PEG a entraîné des déformations du bois lors de son séchage par lyophilisation. La pagaie étant brisée en trois morceaux, des essais de retraitement du bois ont été faits sur le manche avant de sélectionner le procédé donnant le meilleur résultat et de l'appliquer sur la partie plus fragile de la pale. Le retraitement du manche par réimmersion dans l'eau pour lessivage puis retraitement au polyéthylène glycol suivi d'une lyophilisation, a donné des résultats satisfaisants. Il reste à présent à poursuivre le retraitement de la pale.



SOISSONS

Bâton de la
sépulture n° 007,
Abbaye de Soissons

AISNE
XIII^E SIÈCLE APRÈS J.-C.

Interlocuteurs : S. Bernez et
D. Defente, Service Archéologique
de l'Aisne, J. F. Haquet, ingénieur
de Recherche au CNRS.

Ce bâton, provenant de la sépulture 007, fouillée au sein de l'Abbaye de Soissons, datée de 1206 et prélevée en motte en décembre 2020 (Aisne), a été confié à ARC-Nucléart en mai 2021, lors de la fouille en laboratoire menée à Grenoble.

Après concertation avec l'équipe de fouille le bâton a été traité par immersion dans un bain de polyéthylène glycol en deux étapes. D'éventuelles traces de polychromie ayant été observées, il a été décidé de procéder à un séchage lent par congélation. L'opération a été menée entre janvier 2023 et mars 2024 avec un contrôle régulier par pesées afin de suivre la diminution du poids liée à l'évaporation de l'eau jusqu'à sa stabilisation, attestant de la fin du séchage.

Le bâton a ensuite été conditionné et restitué au Service Archéologique de l'Aisne.



STRUTHOF

Semelles et collier

BAS-RHIN
XX^E SIÈCLE

Interlocuteur : S. Milbled, Archéologie Alsace

À l'automne 2024, des semelles de caoutchouc, ainsi qu'un collier en cuir avec sa boucle en fer, ont été pris en charge par ARC-Nucléart. Ils sont issus des fouilles archéologiques programmées sur le site de la carrière du camp de concentration de Natzweiler-Struthof.

Ce camp a été construit en mai 1941 par trois cents détenus du camp de concentration, arrivant de Sachsenhausen. C'est le seul camp de concentration érigé sur le territoire français, en Alsace, qui était alors annexée par l'Allemagne nazie. Initialement construit pour exploiter une carrière de granit, le site s'oriente à partir de 1943 vers l'exploitation de la main-d'œuvre concentrationnaire, afin de soutenir l'économie de guerre. 50 000 détenus : travailleurs forcés polonais et soviétiques, juifs, Tsiganes, homosexuels, détenus de droit commun, asociaux, Témoins de Jéhovah, représentant au total trente nationalités, et l'ensemble des détenus Nacht und Nebel (Nuit et brouillard) masculins d'Europe de l'Ouest.

Depuis quarante ans, l'archéologie contemporaine a pris son essor et, dans le domaine, c'est probablement l'archéologie des conflits qui s'est le plus développée. Ce faisant, le prélèvement de matériaux issus de l'industrialisation entraîne la mise au jour de nombreux produits synthétiques issus de la chimie organique. La conservation des matériaux contemporains s'est développée à travers l'étude des œuvres d'art. Dans le domaine de la conservation archéologique, des processus de dégradation liés à l'enfouissement sont tout juste découverts et trop rarement étudiés.

Les semelles en caoutchouc confiées à ARC-Nucléart feront donc l'objet de microprélèvements en vue d'analyses de caractérisation, permettant de faire progresser l'identification des matériaux, l'étude de leurs altérations et l'application de solutions adaptées.

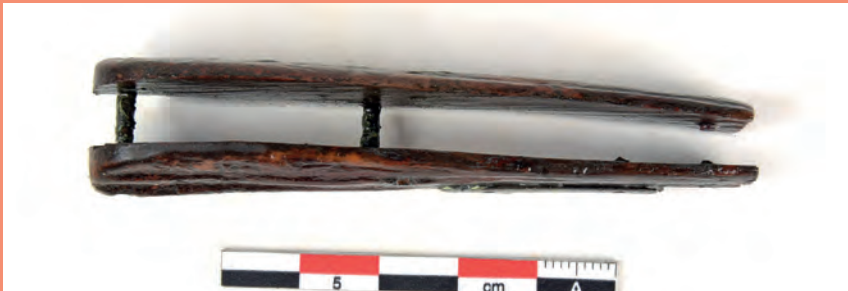
TOULON

Abattant de toilettes,
corbillon

VAR
ÉPOQUE MODERNE

Interlocuteurs : L. Reboul, P. Cabanel,
M. Sadania, N. Huet et X. Trautmann,
DRASSM.

En 2022, un lot d'objets provenant de l'épave du *Magenta*, échouée dans la rade de Toulon, a été confié à ARC-Nucléart pour stockage. La frégate *Magenta* a coulé en 1875, le jour-même de son retour de mission à Tunis, emportant avec elle le mobilier archéologique antique provenant de fouilles à Carthage. Les éléments confiés à ARC-Nucléart correspondent au mobilier contemporain de l'embarcation. Ces éléments seront traités par ARC-Nucléart à titre gracieux, par un stagiaire restaurateur, au titre de sa formation, supervisé par un restaurateur professionnel. Les objets ont débuté leur traitement en novembre 2024. Après séchage, un corbillon, compris dans le lot, fera l'objet d'un remontage et d'interventions de restauration.



VILLEFRANCHE-SUR-MER

Manche de couteau composite en bois de
cerf et alliage cuivreux

ALPES-MARITIMES
ÉPOQUE MODERNE

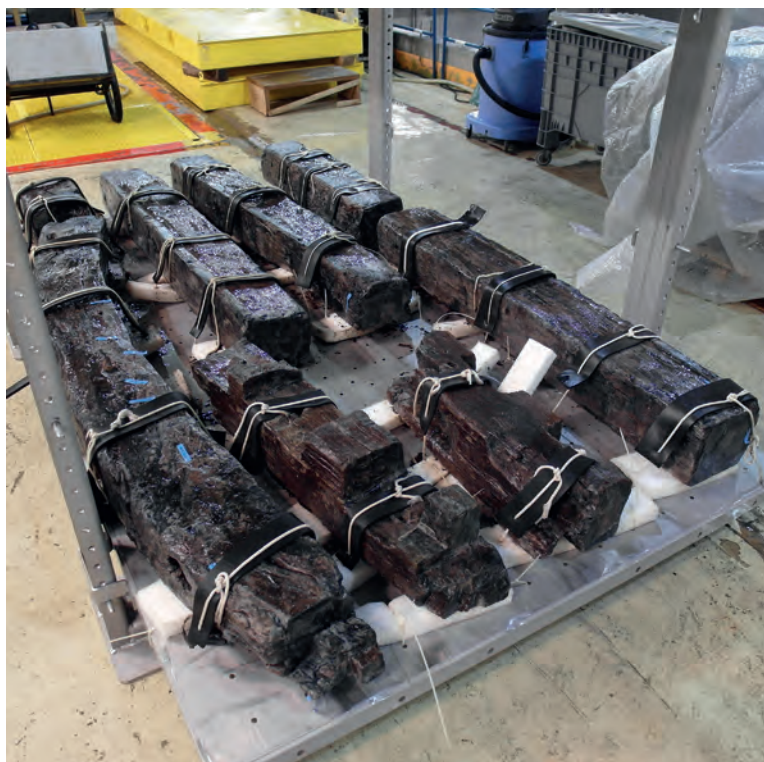
Interlocuteur : M. Asquier-Dupont, Métropole Nice Côte-d'Azur.

Découvert en 2022, à l'occasion de la fouille d'une épave contemporaine située non loin de Villefranche-sur-Mer, et pris en charge par ARC-Nucléart en 2023, un manche de couteau en bois de cervidé a été retrouvé dans un fond sableux, à proximité de l'épave. Son lien avec le navire, ainsi que sa datation, restent incertains (entre le *XV^e* et le *XIX^e* siècle). La lame du couteau a disparu et seules les deux plaquettes en bois de cervidé ont été conservées, ainsi que quelques rivets en alliage cuivreux.

La métropole de Nice a souhaité stabiliser l'objet pour le conserver au sein du CCE local.

Après avoir été observé par Sophie Goudemez, Archéozoologue, et dessalé par Magali Asquier-Dupont, l'objet est arrivé à Grenoble pour être stabilisé. La première étape de son traitement à ARC-Nucléart a consisté à dégager les surfaces du bois et du métal des produits de corrosion et des concrétions marines qui les recouvraient. Les matières dures animales sont toujours délicates à traiter car il est difficile de déterminer leur niveau de dégradation et d'anticiper leur comportement au séchage.

Dans ce cas de figure, il a été décidé d'imprégner le manche par un mélange de polyéthylène glycol de différents poids moléculaires. Les éléments métalliques pouvant être dissociés l'ont été, les autres ont été protégés de l'oxydation de l'eau et du polyéthylène par l'application d'une couche de cyclododécane, ainsi que par l'ajout d'un inhibiteur de corrosion dans la solution d'imprégnation. Après plusieurs mois d'imprégnation en bain, l'objet a été séché sous contrainte par lyophilisation. Les éléments métalliques dissociés ont été recollés et un vernis de protection a été appliqué sur l'ensemble du manche avant sa restitution à la Métropole Nice Côte-d'Azur.



VILLENAVE-D'ORNON

Épave du haut Moyen Âge

GIRONDE
VII^e -VIII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : I. Hoarau et L. Védrine, Musée d'Aquitaine ; X. Margarit et L. Daverat, DRAC Nouvelle-Aquitaine ; L. Grimberty et M. Guyon - Inrap ; Didier Pousset, archéodendromètre E. Rieth - CNRS

À Villenave-d'Ornon, en amont d'un projet immobilier en bordure de la Garonne, et suite à un diagnostic archéologique, une épave médiévale a été découverte. Enfoncée dans l'ancien bras d'eau envasé du ruisseau l'Estey du Lugan, l'épave était conservée sur 11 m, sa longueur initiale pouvant être estimée à une quinzaine de mètres. Une première datation radiocarbone permet de dater ce bateau entre le VII^e et le VIII^e siècles, ce qui en fait un exceptionnel témoignage du haut Moyen Âge. Les observations sur l'architecture de l'épave (présence d'une quille, dimensions des membrures...) permettent de restituer sa capacité à naviguer sur la Garonne mais également, de faire du cabotage sur la façade atlantique. L'intérêt de l'embarcation et le risque de voir sa conservation in-situ compromise par la modification de l'hydrologie du terrain, perturbée par le futur projet immobilier, ont conduit la DRAC à en demander la fouille complète. Une équipe de l'Inrap dirigée par Laurent Grimberty, a ainsi mené la fouille à l'automne 2019.

L'atelier ARC-Nucléart a été associé à l'opération afin de préparer le démontage de l'épave. Une intervention en octobre et novembre 2019 a permis la fouille d'une partie de l'épave. Cependant, les conditions climatiques marquées par des pluies intenses, ont contrarié le bon déroulement des opérations et imposé sa suspension. La fouille a repris en 2022. L'épave a fait l'objet d'un démontage complet pour étude avant d'être ré-ensablée in-situ.

Le Musée d'Aquitaine souhaitant la conservation d'éléments significatifs de cette épave, une sélection comportant le maître-bau, des portions de la quille et du brion, ainsi que l'emplanture de mat a été acheminée à Grenoble. Marc Guyon et Didier Pousset ont pu compléter leur étude avant la mise en traitement par imprégnation de PEG, en mai 2023. Le séchage par lyophilisation des éléments est programmé au premier semestre 2025.

Les traitements de **CONSOLIDATION ET SÉCHAGE** appliqués aux **BOIS HUMIDES OU GORGÉS D'EAU**

Le procédé PEG-lyophilisation

Imprégnation, en immersion, de polyéthylène glycol à 35 % (PEG 2000 et 4000), puis séchage par lyophilisation : congélation + sublimation sous vide primaire (transformation de la glace en vapeur d'eau sans passer par l'état liquide). Traitement également appliqué aux cuirs, avec un PEG de poids moléculaire différent (PEG 400).

Le procédé PEG à saturation-séchage contrôlé

Imprégnation, par brumisation ou par immersion, de polyéthylène glycol à 80 % (PEG 2000 et 4000), puis séchage en atmosphère contrôlée.

Le procédé « Nucléart humide »

Imprégnation, par immersion en autoclave, de résine styrène-polyester en passant par une phase d'échange eau-acétone, puis acétone-résine, puis polymérisation (durcissement) *in situ* de la résine par irradiation sous rayonnement gamma. Ce traitement « historique » pour l'atelier n'est plus mis en œuvre et a été remplacé par le procédé « Nucléart mixte ».

Le procédé « Nucléart mixte »

Imprégnation partielle, en immersion, de polyéthylène glycol à 20 % (PEG 2000 et 4000), suivie d'un séchage par lyophilisation.

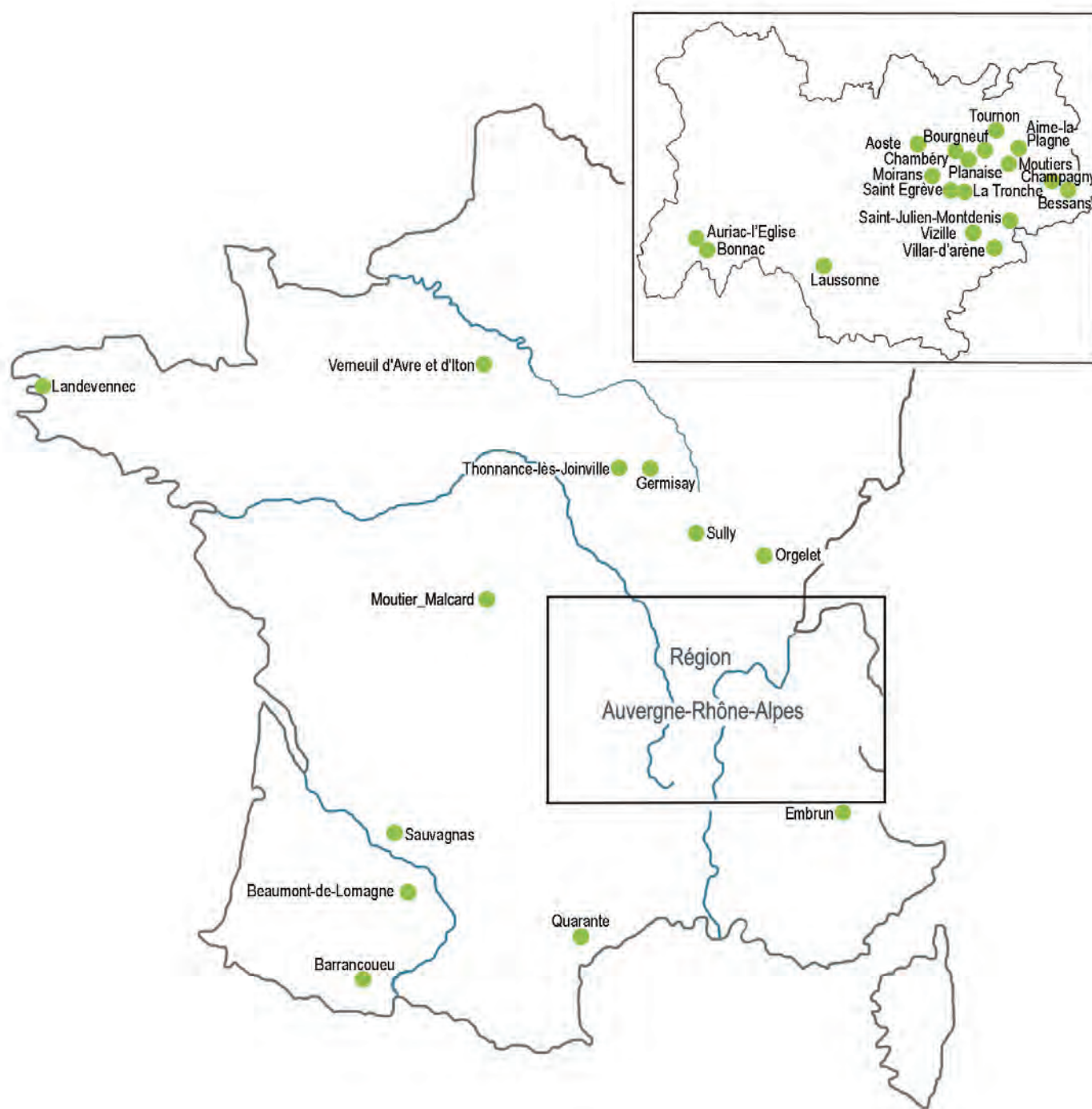
Puis, imprégnation du bois sec dans un autoclave par la résine styrène-polyester selon un cycle « vide-pression », suivie d'une polymérisation *in situ* de la résine par irradiation sous rayonnement gamma (procédé « Nucléart sec »).

Le procédé « Parks Canada »

Imprégnation d'un mélange de PEG, de dérivés cellulosiques et de glycérol, puis séchage par lyophilisation. Procédé réservé aux fibres végétales (cordages).

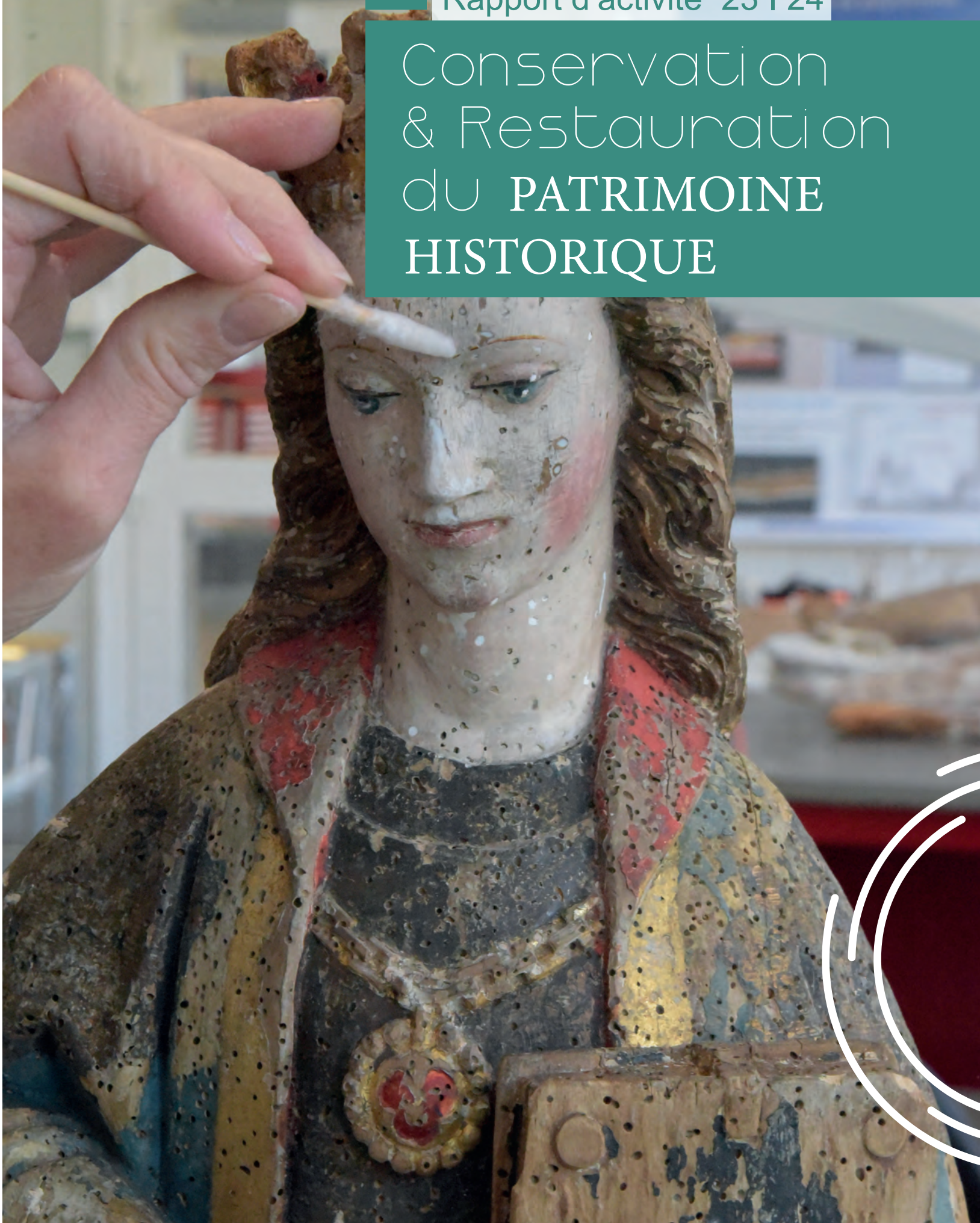


Les collections historiques en bois et matériaux divers



Rapport d'activité 23 | 24

Conservation & Restauration du PATRIMOINE HISTORIQUE





AIME-LA-PLAGNE

Saint Jacques
Bois polychromé

SAVOIE
FIN XVI^e – DÉBUT XVII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : N. Ract, Chargé de projet pour la commune de Aime-la-Plagne, P. Raffaelli, CAO de la Savoie.

Collaborations : G. Ferdek, conservatrice-restauratrice de sculptures, (étude préalable et tests) et F. Barbet, conservateur-restaurateur de sculptures (tests complémentaires et interventions de conservation-restauration).

Lauréat du concours CEA-AMF 2019

Cette sculpture monoxyle en ronde-bosse de très belle facture, lauréate du concours CEA/AMF 2019, provient de la chapelle de Bonvillard, située sur la commune de Granier-Aime-la-Plagne. Bien qu'aucun document ne mentionne sa localisation en extérieur, certaines altérations constatées ne pouvaient résulter que de sa longue exposition aux intempéries : lessivage et gonflement du bois par des ruissellements d'eau, suivis d'une période de dessiccation, pourriture cubique et développements biologiques, encroutement et craquellement de la polychromie. Cette sculpture a donc très probablement été placée dans une niche à proximité de la chapelle de Bonvillard, durant une longue période. Très altérée, et présentant quelques manques comme la perte de la main senestre et de l'attribut qui s'y trouvait, cette œuvre en ronde-bosse a subi des réparations au moyen de clous, et sa polychromie originale a été repeinte à trois reprises (le second repeint a pu être daté du XIX^e siècle et l'application du troisième est antérieure aux années 1960), avant qu'elle ne rejoigne la table d'autel de la chapelle. En 1994, ce Saint Jacques a été mis à l'abri dans la cure de Granier. C'est dans ce lieu qu'ARC-Nucléart l'a pris en charge le 11 novembre 2019 (pose de facing et conditionnement). Après sa désinsectisation par exposition au rayonnement gamma, le 3 décembre 2019, l'œuvre a fait l'objet d'une étude fondée sur des observations, de

l'imagerie médicale par tomographie et des analyses physico-chimiques de microprélèvements de polychromie. En 2022, cette étude et un constat d'état détaillé ont ainsi été rédigés et consignés dans un rapport d'étude préalable, dont les propositions de traitement ont été validées par la commune et les conservateurs du patrimoine en charge du dossier.

Suite à différents tests, les interventions de conservation-restauration validées ont consisté à refixer la polychromie très fragilisée, à nettoyer les surfaces de bois apparentes avant de consolider le matériau localement, à nettoyer la polychromie et à éliminer localement le dépôt (proche d'une croute noire) qui affectait particulièrement les carnations, à fermer des fentes très ouvertes au moyen de pièces en balsa, à retrier certains clous de réparation oxydés pour procéder au collage d'un fragment désolidarisé et à celui de la main droite renforcé par un goujon de faible diamètre, à réaliser des comblements structuraux de surface qui ont été mis en teinte avec des aquarelles, et enfin à réaliser une semelle permettant s'assurer une stabilité optimale de l'assise de la base.

Le Saint Jacques a ainsi pu être restitué à la commune le 7 septembre 2023 à l'occasion d'une cérémonie. Il est aujourd'hui présenté dans l'église paroissiale de Granier, au sein d'une vitrine.



ALBERTVILLE-CONFLANS

Panneau en bas-relief représentant la VIII^e station du Chemin de croix
Bois polychromé

SAVOIE
XVII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : L. Hilpert, Directrice du musée d'Art et d'Histoire d'Albertville-Conflans.

Ce panneau peint, sculpté en bas-relief, représente la *Rencontre avec les femmes de Jérusalem*, scène qui correspond à la huitième station d'un Chemin de croix. Il est daté du XVII^e siècle et attribué à un anonyme savoyard. Il a été acquis par le musée en 1937 avec une autre station de Chemin de croix. Depuis leur restauration en 2013, elles sont toutes deux exposées au sein du parcours permanent du musée.

En août 2021, le système d'accrochage (une corde ancienne) de ce panneau a subitement cédé, avec pour conséquence des altérations affectant principalement la moulure inférieure du cadre en bois peint et, dans une moindre mesure, les deux planches en bois sculpté constitutives de la scène. De nombreux fragments clivés, en bois et en mastic récent, provenant du montant inférieur du cadre ont été récupérés. Des zones de déformation du bois, écrasées sous le poids et la violence de la chute, ont été constatées ainsi que l'accentuation de l'ouverture de fissures préexistantes dans les deux planches sculptées, l'apparition de nouvelles micro fissures, le clivage de quelques petites lamelles de bois recouvertes de polychromie et la mobilité de bandes de mousse neutre placées en 2013. Le clivage de fragments au

niveau de la partie inférieure du cadre a mis au jour des zones de galeries d'insectes présentes dans la profondeur du matériau. Des soulèvements de la peinture ont également été observés, sans qu'ils aient de lien évident avec l'accident. Pris en charge le 2 novembre 2022 (pose de *facing* et conditionnement), le panneau a été désinsectisé par exposition au rayonnement gamma avant qu'il soit procédé au refixage définitif des écailles de polychromie fragilisées. Après la purge complète de résidus de masticage récents et un dépoussiérage soigneux, les zones de bois fragilisées et les fragments de bois désolidarisés ont été consolidés. Des essais de repositionnement à blanc, ont permis de réaliser des comblements structuraux permettant de former une assise sur laquelle les principaux fragments désolidarisés ont pu être collés dans leur plan initial. Parallèlement à l'intervention de conservation, le musée a émis le souhait d'une reprise de l'état de la surface peinte. Au-delà du nettoyage de surface, un épais vernis oxydé avait été allégé en 2013 pour faciliter la lecture des teintes de la scène peinte. De nouveaux tests ont été effectués afin de décroquer à nouveau et homogénéiser la peinture du panneau. Cette intervention a mis en évidence un badigeon



gris (retouche ancienne précédemment identifiée), incrusté dans les traces de la brosse employée par le peintre au moment de la mise en œuvre, et masquant les nuances qu'il avait apportées dans le traitement des nuages en particulier (empâtements roses et blancs). Ce badigeon a été solubilisé en majeure partie, confirmant que ces retouches anciennes cachaient des usures allant parfois jusqu'au bois. Un léger voile a localement été conservé afin de ne pas mettre trop en évidence ces usures. L'encrassement accumulé avant les retouches anciennes et la pose du vernis de surface, noircissait le fond de profondes gerçures de la peinture, renforçant leur lisibilité. Cet encrassement a été minutieusement atténué zone par zone. Des restes de l'épais vernis ambré, encore présents dans des creux du bas-relief, ont été solubilisés, ainsi que certaines des retouches réalisées en 2013, dont les teintes n'étaient plus adaptées. Les mastics mis en œuvre ont permis de fermer quelques lacunes de la peinture et de tendre la surface de certains comblements structuraux affleurant la peinture noire du cadre. Enfin, des retouches ont été réalisées pour intégrer ces surfaces, avant l'application d'un film protecteur. Le panneau, pourvu d'un nouveau système de fixation conçu par le musée, a retrouvé sa place au sein des salles d'exposition en 2023.

AURIAC-L'ÉGLISE

Saint Roch

Bois polychromé

CANTAL
XVII^E – XVIII^E SIÈCLES

*Interlocuteurs : M. Vivien Batifoul, Maire de la commune ;
Véronique Breuil-Martinez, CAO du Cantal ; Guylaine PONS
Conservatrice déléguée*

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Cette sculpture, représentant un saint Roch, était stockée dans un placard de la sacristie de l'église paroissiale d'Auriac-l'Église lors de sa prise en charge, le 15 juillet 2021. En 2020, le contexte sanitaire particulier nous a en effet contraint à repousser cette prise en charge d'une année. Des papiers de conservation (*facing*) ont été appliqués sur les zones de polychromie fragilisées afin de maintenir les écailles lors des manipulations, du transport et de la phase d'étude de l'œuvre. La sculpture a ensuite été conditionnée et calée dans une caisse de transport. À son arrivée à ARC-Nucléart, elle a été désinsectisée par exposition au rayonnement gamma, afin de pouvoir entreprendre son étude technique dans nos ateliers. L'état de conservation du bois et celui de la polychromie attestent de conditions de conservation dans un climat à fort taux d'humidité ambiant. Une très importante infestation du bois par des insectes xylophages a provoqué la perte de tous les volumes situés en-dessous des genoux du personnage, si bien que la sculpture ne peut être maintenue debout. Le saint a également perdu ses attributs. Le bilan de l'étude du bois et de la polychromie et la rédaction du constat d'état assorti d'une proposition de traitement feront l'objet d'un rapport intermédiaire. Cette phase de travail permettra d'établir, courant 2025, une proposition d'intervention et d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.

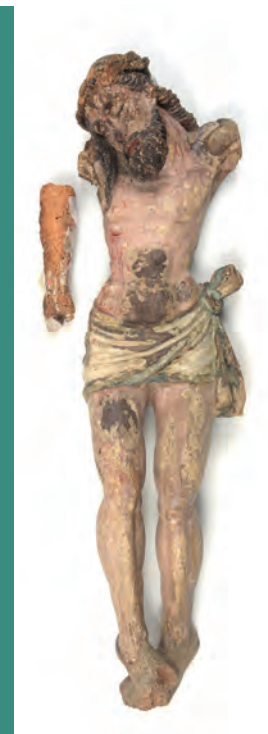




BARRANCOUEU

Fragment de Christ en Croix Noyer et tilleul polychromé

**HAUTES-PYRÉNÉES
XVI^e SIÈCLE**



Interlocuteurs : M. Saint-Pasteur, Maire de Barrancoueu ; M. Vidal, CRMH Drac-Occitanie ; S. Gaillard, CAO des Hautes-Pyrénées, G. Gonsalves, CDAO des Hautes-Pyrénées.

Collaborations : D. Pousset, archéodendromètre ; Clinatex – CEA/CHU Grenoble; P. Rossetti, Laboratoire CIRAM (Technopole Bordeaux Montesquieu).

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Ce Christ en Croix fait partie d'un corpus de Christ en Croix étudiés sur un territoire qui s'étend du département des Hautes-Pyrénées à l'Ariège et à la Haute-Garonne, afin de définir des caractéristiques communes.

Lors de sa candidature, son état de conservation était particulièrement précaire. Une intervention d'urgence sur la structure, mais aussi sur la polychromie était à prévoir. La sélection de cette œuvre fut également l'occasion d'engager une étude de polychromie et une réflexion sur la faisabilité d'un dégagement de polychromie pour envisager d'atteindre le niveau originel. Parallèlement à la prise en charge, et dans le cadre de l'étude sur les Christ en Croix de la région, la DRAC Occitanie et la commune de Barrancoueu ont souhaité faire réaliser une datation ¹⁴C pour compléter les données recueillies lors de l'étude xylo dendromorphologique et de l'étude de polychromie.

L'étude technique a quant à elle mis en évidence l'emploi du noyer pour la mise en œuvre du corps du Christ et du tilleul pour les bras. Originellement, le Christ était fixé sur une croix, aujourd'hui manquante, par chevillage. Les observations en imagerie scanner ont permis de confirmer les données de l'étude xylo dendromorphologiques, mais aussi de voir comment la bille a été optimisée lors de la taille ainsi que son état de dégradation. Le scanner a également permis de réaliser un repérage fin des cernes de croissance du bois, permettant ainsi d'affiner l'encadrement des données issues de l'analyse radiocarbone. Ainsi, comme souvent pour ces périodes, la datation a donné deux pics de

probabilité : 1490-1564 à 60% et 1610-1671 à 34,6%.

L'étude structurelle et tracéologique a permis de mettre en évidence des pratiques de débit et de taille qui pourront être comparées avec d'autres œuvres de la région.

Une étude de polychromie a ensuite été menée pour comprendre la chronologie des interventions de repeint sur l'œuvre et documenter les matériaux constitutifs. Celle-ci a mis en évidence la présence de quatre interventions au-dessus de la polychromie originelle. Si choisir d'éliminer les deux derniers repeints épais et disgracieux relevait de l'évidence pour au moins améliorer la lisibilité des volumes sculptés, la réflexion nécessitait d'être approfondie pour les niveaux inférieurs. Après concertation, il a ainsi été décidé de mettre au jour le niveau 1, malgré son aspect lacunaire, afin de retrouver une tonalité proche de l'originelle et de mettre en valeur la finesse et le détail du modelé.

Les travaux de dégagement de la polychromie, réalisés mécaniquement, au scalpel sous loupe binoculaire, sont en cours depuis septembre 2024. Des travaux de consolidation et de comblements structuraux seront menés en 2025 avant d'entamer les travaux de réintégration colorée. Enfin, la commune et la DRAC Occitanie ont souhaité qu'ARC Nucléart réalise un support métallique permettant de réintégrer cette œuvre au sein de l'église.

La restitution de l'œuvre est prévue pour le milieu de l'année 2025.



BEAUMONT-DE-LOMAGNE

Vierge à l'Enfant

Bois polychromé

TARN-ET-GARONNE

FIN XVII^e SIÈCLE (VERS 1684-1685)



Interlocuteurs : J-C Bonnefoi, 1^{er} Adjoint délégué à la culture, commune de Beaumont-de-Lomagne ; E. Mourceau, CAO du Tarn-et-Garonne.

Collaborations : G. Ferdek, conservatrice-restauratrice de sculptures et P. Duret, sculpteur sur bois.

Lauréat du concours CEA-AMF-2018

Cette Vierge à l'Enfant, sculptée dans du tilleul, doit ses grandes dimensions à l'ajout de nombreuses pièces assemblées par des clous et des tourillons en bois, sur un bloc central imposant. De très belle facture, cette sculpture en ronde-bosse serait l'un des derniers éléments témoignant de l'existence d'un retable du Rosaire, détruit en 1794 et attribué au sculpteur toulousain Antoine Guépin. Sa polychromie originale, caractérisée par la prédominance de surfaces dorées à la feuille, est masquée par un repeint néogothique soigné. Divers matériaux de comblement ont été identifiés et ajoutés au fil du temps pour tenter de stabiliser ou de cacher des altérations du bois et de la polychromie. Une partie clivée du haut du corps de l'Enfant, extrêmement fragilisée par une attaque de xylophages, a été perdue avant la prise en charge de l'œuvre par ARC-Nucléart, en décembre 2018.

L'œuvre a été désinsectisée par exposition au rayonnement gamma puis ont été réalisés son étude et un constat d'état. Celui-ci a confirmé la fragilité générale de l'œuvre, liée à des conditions climatiques de conservation instables. Des phases de forte hydratation des matériaux ont favorisé l'installation d'insectes xylophages dans le bois qui est profondément affaibli. Des soulèvements de polychromie et des lacunes affectent également l'ensemble des volumes. Un rapport d'étude préalable a été édité en 2021 et les propositions de traitement validées par nos interlocuteurs. Un dépoussiérage, une pré-consolidation du bois, le collage de fragments mobiles, le refixage et le nettoyage de la polychromie apparente ont été menés préalablement à la consolidation

du bois par le procédé Nucléart, seul capable de préserver l'intégralité des volumes ayant perdu toute résistance mécanique.

La sculpture, très massive, est ensuite restée en chambre de ventilation une année complète avant que les restaurateurs ne puissent ré-intervenir. Le bois s'étant malheureusement rétracté, de l'ordre de 5 %, lors du processus de polymérisation de la résine styrène-polyester, des plans d'assemblages se sont ouverts et de nouveaux soulèvements se sont formés sur une majeure partie de la surface polychromée. Un refixage minutieux a donc été à nouveau entrepris pour réappliquer ces écailles, en conservant au mieux la lecture des motifs de la polychromie néogothique. Des solins ont parfois été mis en œuvre lorsqu'une remise à plat complète ne pouvait être envisagée. Des comblements structuraux ont été réalisés pour fermer des galeries d'insectes, notamment au niveau de la base, et boucher les vides profonds dans la partie centrale du corps de l'Enfant. Dans cette zone, il s'agissait de constituer des pans suffisamment droits pour permettre l'élaboration et la mise en place d'une restitution de la partie perdue du corps de l'Enfant. Ce travail a été confié à un sculpteur sur bois qui a travaillé d'après une large couverture photographique réalisée avant la perte de la partie clivée. Il a réalisé un modelage à l'échelle, validé en octobre 2024. La taille du bloc de bois et le collage de la greffe seront effectués en début d'année 2025. Un travail de finitions restera à réaliser (masticage et retouches) avant d'organiser la restitution de l'œuvre dans son église en 2025.



BLUFFY

Quatre sculptures : Vierge de Pitié, Vierge à l'Enfant, Saint Bernard et Christ en croix
Bois polychromé

HAUTE-SAVOIE
PREMIÈRE MOITIÉ DU XVI^e ET XVII^e SIÈCLES

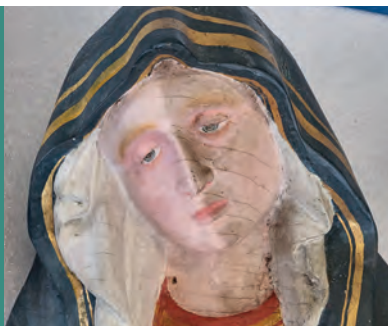
Interlocuteurs : G. de Marcillac, Directeur général des services de la commune ; C. Durand, Conservatrice des Monuments Historiques DRAC-AURA ; B. Seitz, CAO de la Haute-Savoie.

Collaborations : D. Pousset, archéodendromètre ; G. Ferdek et J. Iturbide, conservateurs-restaurateurs de sculptures.



Prises en charge dans l'église de Bluffy le 1^{er} mars 2023, ces quatre sculptures ont fait l'objet de *facing* avant leur conditionnement, permettant leur manutention et leur transport en toute sécurité jusqu'à Grenoble. Elles ont été désinsectisées par exposition au rayonnement gamma à leur arrivée à ARC-Nucléart, mettant ainsi un terme aux infestations actives des bois par des insectes xylophages. Les études techniques réalisées ont enrichi les connaissances historiques de ces œuvres, dont trois sont protégées au titre des Monuments Historiques. La plus ancienne, la *Vierge de Pitié* (après 1530), s'inscrit

dans le modèle dominant d'un groupe de Pietà de Savoie occidentale bien documenté. Entièrement taillée dans un bloc de noyer, sa polychromie originale est aujourd'hui très altérée. Le premier repeint recouvre uniquement la figure du Christ. Le second, généralisé à l'ensemble des volumes comme les deux suivants, a pu être situé à la fin du XVIII^e siècle, au plus tôt. Une planchette de bois, récemment rapportée à la base de l'œuvre, assurait sa stabilité. La figure sculptée du *Christ en croix* est composée de trois pièces de bois. Six niveaux d'interventions ont été identifiés sur l'épiderme du bois : une couche originale et cinq niveaux



successifs de repeints qui empâtaient les volumes et nuisaient à la qualité de la taille de cette sculpture, qui est sans doute plus ancienne qu'estimé (XVI^e siècle ?). Le Christ a fait l'objet de réparations et de greffes en remplacement des volumes perdus. Le corps sculpté en ronde-bosse est fixé sur une croix récente.

Les nombreuses similitudes de fabrication mises en évidence entre la *Vierge à l'Enfant* et le *Saint Bernard* ont permis d'émettre l'hypothèse de deux sculptures issues d'une même main ou, au moins, d'un même atelier comprenant un sculpteur et un peintre, actifs à la fin du XVII^e siècle. Elles ont reçu le même type de remaniements au cours de leur histoire, dans un contexte de conservation très certainement similaire.

Les remaniements et réparations anciennes identifiés n'ont pas tenu dans le temps ou se sont dégradés, notamment ceux qui concernent le corps du *Christ en croix*.

L'état de la polychromie apparente des quatre sculptures était relativement homogène : encrassement généralisé, zones de soulèvements et lacunes.

Suite à des tests de faisabilité et à des prises de décisions collégiales, les polychromies apparentes des quatre sculptures ont été refixées. Des déposes ont été mises en œuvre, soit pour consolider efficacement le bois fragilisé, soit pour éliminer des réparations anciennes défectueuses et pouvoir reprendre des assemblages de pièces ou de

fragments. Des comblements structuraux ont été mis en œuvre pour fermer des galeries. Des assemblages ont été repris et les fragments désolidarisés remis en situation. La surface des clous oxydés conservés a été passivée. Une semelle compensatrice a permis de stabiliser et de rétablir l'orientation initiale de la *Vierge de Pitié*. Le parti pris retenu pour les polychromies a été un nettoyage, accompagné d'un allègement du vernis de surface oxydé sur la figure du Christ en croix ainsi qu'une atténuation du chanci sur la polychromie de la *Vierge de Pitié*, et la solubilisation de la bronzine recouvrant les dorures originales de la *Vierge à l'Enfant* et du *Saint Bernard*. Les lacunes de polychromie les plus gênantes ont été mastiquées et des retouches d'homogénéisation réalisées. Ces interventions ont été finalisées en 2024. Un devis complémentaire de mise en sécurité de trois des sculptures du lot a été validé pour 2025.



BONNAC

Saint Maurice

Bois polychromé

CANTAL

DÉBUT XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : M-C Tuffery et A. Feugas, Mairie de Bonnac et V. Breuil-Martinez, CAO du Cantal.

Collaboration : F. Barbet, conservateur-restaurateur de sculptures.

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Cette sculpture en bois polychromé, représentant un saint Maurice en armure, est datée du début du XVIII^e siècle. Trop dégradée pour être présentée dans l'église Saint-Maurice de Bonnac, l'œuvre était conservée dans la sacristie de l'édifice. Elle a été prise en charge dans l'église le 16 juillet 2021.

Après la pose de *facing*, le conditionnement et le transport de l'œuvre vers notre laboratoire, elle a été désinsectisée le 10 août, par exposition aux rayonnements gamma. Puis, son étude, le constat d'état et la proposition de traitement ont fait l'objet d'un rapport d'étude préalable, transmis à la commune et aux conservateurs du patrimoine en charge du suivi scientifique, pour validation.

Constituée de nombreux assemblages, la figure sculptée de saint Maurice repose sur un socle rapporté. Les deux greffes importantes visibles au niveau des tibias et maintenues par des tenons en bois, le comblement de certaines fissures de dessiccation par des flipots, le socle rapporté maintenu par de gros clous et la présence de cales à l'interface entre la

sculpture et le socle pouvaient laisser penser que l'œuvre dégradée avait fait l'objet de remaniements importants au cours de son histoire ; mais, l'étude de polychromie a montré que la plupart des aménagements étaient, en réalité, contemporains les uns des autres. Ils sont en effet tous recouverts par le même niveau stratigraphique, cohérent et commun à l'ensemble des volumes. Le sculpteur pourrait avoir rencontré des difficultés d'exécution lors de la taille du bloc de bois principal, qu'il semble avoir contournées par l'ajout de volumes, de réparations et de calages. Des réparations plus récentes, effectuées avec des clous, ont néanmoins été identifiées pour maintenir des lamelles de bois clivées dans des fentes et des petits fragments désolidarisés aujourd'hui perdus. Un badigeon de colle a aussi été appliqué sur les carnations.

L'étude préliminaire a confirmé le mauvais état général de conservation de la sculpture. La fragilité structurelle du bois était due à de nombreuses fentes et fissures de dessiccation,



à des attaques d'insectes xylophages localisées et à un important lessivage de la surface. Le volume sculpté était aussi affecté par une fracture du bras senestre, la perte de petits fragments clivés et celle d'un attribut rapporté. La polychromie avait également souffert de l'humidité. Très lacunaire, localement pulvérulente et craquelée, la couche rosée des carnations était aussi totalement masquée par l'oxydation d'un badigeon de colle à sa surface. Les opérations de conservation ont consisté à dépoussiérer soigneusement l'épiderme du bois apparent et les fonds accidentés, à consolider les galeries creusées par les insectes xylophages, à refixer la polychromie soulevée et la préparation pulvérulente, à conforter ou reprendre entièrement les réparations anciennes mobiles et enfin à réassembler le bras gauche qui était désolidarisé. Suite à des tests de faisabilité, le nettoyage de surface a permis, d'une part, de solubiliser le badigeon qui assombrissait fortement la polychromie des carnations et, d'autre part, d'éliminer l'encrassement qui ternissait le bois apparent et l'ensemble de la polychromie conservée. Une fois l'œuvre stabilisée, des interventions de restauration ont permis de combler les fentes les plus ouvertes de la base et les plus gênantes pour la lecture des volumes. Des retouches à l'aquarelle ont permis de restituer une lisibilité chromatique à la sculpture, tout en conservant les traces de son histoire. Le bois apparent a ensuite été traité préventivement dans la perspective du retour de la sculpture à la commune de Bonnac. En 2025, elle réintégrera l'église Saint-Maurice où elle sera présentée dans une vitrine sécurisée.

BOURG-D'OUEIL

Christ en croix

Tilleul polychromé

HAUTE-GARONNE

SECONDE MOITIÉ DU XV^e SIÈCLE

Interlocuteurs : H. Jame et M. Chanchus, Mairie de Bourg-d'Oueil ; A. Dor, CRMH DRAC Occitanie, I. Sourroubille, CDAOA de la Haute-Garonne.

Collaborateurs extérieurs : E. Rachez, restauratrice du patrimoine (prise en charge) ; D. Pousset, archéodendromètre (étude xylo-dendromorphologique et tracéologique, datation) ; P. Rossetti, Laboratoire CIRAM (Technopole Bordeaux Montesquieu – analyse datation radiocarbone).

Lauréat du concours CEA/AMF 2022

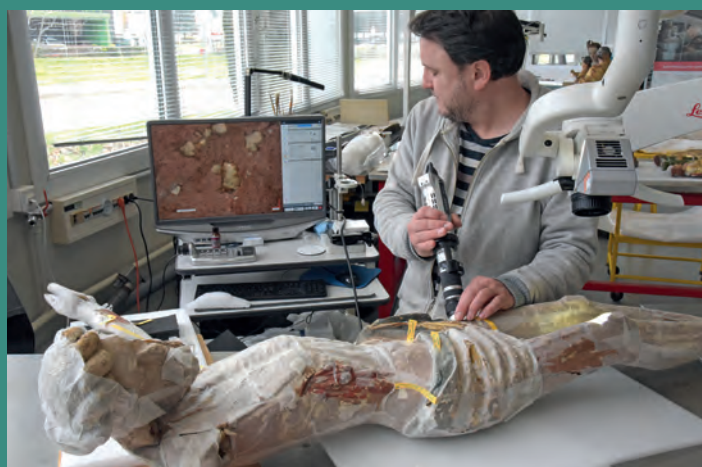
Ce Christ en Croix fait partie d'un corpus de Christ en Croix étudiés sur un territoire qui s'étend du département des Hautes-Pyrénées à l'Ariège et à la Haute-Garonne, afin de définir des caractéristiques communes.

Son histoire est assez singulière : lors de travaux sur la toiture de l'église, réalisés dans les années 1938-1940, un jeune de la commune a découvert parmi des gravats et des planches, le corps de ce Christ en Croix. Un autre jeune déclare alors avoir la tête de l'œuvre chez lui. Ensemble, ils rassemblent les fragments.

Cette œuvre a été conservée environ 70 ans chez son découvreur avant d'être restituée à la commune de Bourg-d'Oueil. C'est probablement à ce moment-là qu'elle aurait été déposée dans la sacristie. Depuis le 20 juin 2020 elle est protégée par une inscription au titre des Monuments Historiques.

Le Christ a été pris en charge en novembre 2022 par Elise Rachez. À cette occasion, des papiers de conservation ont été posés sur toute la surface afin de maintenir les écailles soulevées et protéger la couche picturale fragilisée durant le transport. À son arrivée à ARC-Nucléart, elle a bénéficié d'une désinsectisation par exposition au rayonnement gamma.

Lors de sa candidature au concours, son état de conservation était préoccupant. Une intervention d'urgence sur la structure, mais aussi sur la polychromie était à prévoir. La sélection de cette œuvre fut aussi l'occasion d'engager une étude structurelle ainsi qu'une confirmation de sa datation. Elle a ainsi fait l'objet d'une étude technique complète, du



bois et de la polychromie, ainsi que d'une datation radiocarbone, soutenue par la commune et la DRAC Occitanie.

Toutes les pièces constitutives de cette sculpture ont été réalisées en tilleul. La question de l'assemblage de la tête est encore investiguée.

Une radiographie de l'œuvre est programmée début 2025 afin d'observer la localisation des assemblages, des chevillages ainsi que des clous rapportés.

L'état structurel de l'œuvre est préoccupant, de nombreuses fentes du bois ont occasionné des clivages, cassures et parfois des manques de matière. L'ajout de clous pour maintenir les clivages a généré d'autres problèmes évolutifs (fentes, auréoles etc.). Un important travail de stabilisation structurelle est à prévoir.

La polychromie originelle est composée de pigments dans un liant huileux. Les carnations, réalisées en couche fine, sont rosé-beige avec beaucoup d'inclusions de pigments broyés. Les plaies ont été réalisées au moyen de vermillon. La chevelure et la barbe sont noires. Le périzonium est doré, sur mixtion, avec des revers bleus composés d'outremer naturel (lapis-lazuli) dans un liant huileux. L'étude de polychromie a montré que le revers du périzonium a, ensuite fait l'objet d'un surpeint localisé vert, à base d'acétate de cuivre. Puis l'œuvre a ensuite été rapprêtée (couche huileuse chargée, appliquée sur l'intégralité de la surface) avant de recevoir le second repeint. Le périzonium a reçu un mordant à la cire, aujourd'hui très instable et dégradé, sur lequel a été posée une nouvelle dorure, elle aussi très altérée. Les

revers des plis sont ornés d'un bleu composé de Bleu de Prusse indiquant que ce niveau de repeint est postérieur au début du XVIII^e siècle. Un badigeon fluide et plus grossier a ensuite été appliqué en surface de l'œuvre pour masquer des imperfections et des comblements à base d'enduit. Enfin, le repérage des derniers cernes sous écorce lors de l'étude xylomorphologique a permis le prélèvement d'un échantillon indiquant la date d'abattage de l'arbre, et confirmé la datation de cette œuvre à la seconde moitié du XV^e siècle, en cohérence avec la stratigraphie observée. De nouvelles investigations sont envisagées pour compléter la connaissance de l'œuvre, ainsi que des opérations de conservation qui sont nécessaires. Elles seront réalisées dans le courant de l'année 2025.

BOURGNEUF

Marie-Madeleine Noyer polychromé

SAVOIE
DÉBUT DU XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : N. Bouvier et J. Truchet, Mairie de Bourgneuf ; L. Davenas et C. Durand, Conservatrices des Monuments Historiques DRAC-AURA ; P. Raffaelli, CAO de la Savoie ; C. Berelle CDAOA de la Savoie.

Collaborations : D. Pousset, archéodendromètre ; Service de radiologie du CHU de Grenoble.

Lauréat du concours CEA-AMF 2019



Cette œuvre a été identifiée comme appartenant à un corpus d'œuvres de production chambérienne datant du début du XVI^e siècle et fait l'objet d'une protection au titre des Monuments Historiques. Des travaux de rapprochements stylistiques et des recherches historiques ont été entrepris pour permettre de la relier à d'autres œuvres issues de cette production.

Sélectionnée dans le cadre du Concours AMF-CEA 2019 pour une étude complète et des mesures conservatoires, la prise en charge de cette sculpture par ARC-Nucléart a eu lieu en novembre 2019. L'étude dendroxytomorphologique a permis de montrer que cette œuvre a été réalisée dans une bille de noyer d'environ 60 cm, fendue par la moelle. Le plan de fendage, situé au revers de l'œuvre a été optimisé pour former les plis arrière, une caractéristique déjà observée sur des œuvres du corpus. Certaines sculptures de cet ensemble présentaient des bases moulurées taillées dans la masse. La question de l'originalité de la base de la sculpture de Bourgneuf s'est alors posée, compte tenu de l'instabilité de l'assemblage à réception. L'étude comparée de polychromie a mis en évidence une correspondance de couches entre la base et la figure sculptée. Outre le fait que les clous rapportés n'étaient pas d'origine, l'étude a montré que l'œuvre a reçu un repeint, vraisemblablement daté du XIX^e siècle. C'est aussi lors de cette opération que la base aurait été retournée.

L'observation et la caractérisation de microprélèvements a permis de documenter la polychromie originelle. Celle-ci est très fine et délicate : les carnations sont rosées, la chevelure dorée, la robe est bleu azurite et tous ses ornements sont

dorés. Le manteau de la sainte est sur sa face externe, rouge vif, recouvert d'un très fin glacis rouge et sur l'intérieur bleu-gris avec des décors dorés qui semblent assez dégradés. Le pot à onguents est doré et la terrasse d'un vert lumineux. Sur la base moulurée, s'alternent or, rouge et vert de même nature.

Les discussions autour de la proposition de traitement ont abouti à un parti de conservation impliquant : un fixage de la polychromie, un léger dégrassage, quelques masticages d'intégration et des retouches colorées. La base sera remontée dans sa configuration actuelle. Une attention particulière sera portée au réassemblage de l'ensemble afin d'assurer la stabilité de l'œuvre tout en aménageant l'espace nécessaire pour que le clou originel recourbé soit maintenu en place.

Les travaux de conservation seront réalisés en 2025, dans la perspective de la réintégration de l'œuvre au sein de l'église nouvellement restaurée.



CHAMBÉRY

Buste d'Amédée IX

Bois polychromé

SAVOIE
XVI^e – XVII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : J. Durand, C. Berelle, P. Raffaelli, Service de la Conservation du Patrimoine de la Savoie.

Ce buste de petites dimensions a été confié à ARC-Nucléart à l'automne 2024. Il avait été acquis peu de temps avant par le Département de la Savoie en vue de l'intégrer au parcours permanent des collections du musée-château de Chambéry. Cette œuvre a bénéficié d'un traitement de désinsectisation par exposition au rayonnement gamma, et fera l'objet d'une étude préliminaire de polychromie afin de sonder et évaluer la présence de couches anciennes, et d'estimer la possibilité d'intervenir sur la surface, a minima au niveau des badigeons disgracieux.

À l'issue de cette étude, une proposition d'intervention sera rédigée, prioritairement axée sur les opérations de conservation nécessaires (fixage de la polychromie, reprise d'assemblage etc.) ainsi sur les moyens d'amélioration de l'aspect esthétique actuel.

Cette œuvre devrait ainsi être présentée au sein des collections du musée en mai 2025.

CHAMPAGNY-EN-VANOISE

Boîte de sainte Reine

Bois polychromé, métal, terre cuite, papier, verre

SAVOIE
PREMIÈRE MOITIÉ DU XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : R. Ruffier-Lanche, Maire de Champagny-en-Vanoise et A. Buhagiar, Chargée du patrimoine de la commune ; C. Durand, Conservatrice des Monuments Historiques à la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes et P. Raffaelli, CAO de la Savoie.

Collaborateur : C. Grappin, ancien conservateur du musée d'Alésia que nous remercions chaleureusement pour son aide portant sur la datation de l'objet.

Cette boîte de sainte Reine a été prise en charge le 27 février 2023 dans son lieu de conservation : la chapelle Saint-Antoine et Saint-Bernard dite du Crey, située au cœur du village de Champagny-en-Vanoise, pour un traitement de désinsectisation d'urgence, par anoxie dynamique sous vide partiel, et une étude.

Cet objet composite fait partie d'une production artisanale votive documentée par des publications qui ont montré l'originalité, la durabilité dans le temps (du XVII^e au XIX^e siècles) et la diffusion de cette production dans quelques régions. Environ soixante-dix exemplaires de ces boîtes sont inventoriés à ce jour, dont une douzaine sur le territoire de la Savoie, où elles ont la particularité d'être conservées dans des édifices religieux (églises, petites chapelles) et non au sein de collections privées ou muséales. Leur parcours jusqu'à ces édifices est difficile, voire impossible à retracer. Elles ont pu être données par des paroissiens de retour de pèlerinage ou avoir été acquises par des fidèles auprès de colporteurs pour assurer la protection de la sainte sur la communauté.

L'étude matérielle et stylistique de la boîte de Champagny-en-Vanoise, qui se distingue des autres boîtes connues par ses dimensions assez exceptionnelles, a permis de proposer une datation autour de la première moitié du XVIII^e siècle. Les seize figures, moulées en léger relief et polychromées, représentent majoritairement la sainte mais aussi des personnages liés à divers épisodes de sa vie, d'autres saints, un Christ en croix et la Vierge.

Des petits rectangles de papier imprimés de lettres noires, inscrites au nom de certaines figurines représentées :



« S. Reine », « S. François », « Nourrice », « Vierge », « Décollation », « Bourreau », sont conservés mais seuls deux sont encore en place sur les figurines associées. Des bandes découpées dans des papiers pigmentés ou dans une feuille métallique dorée sont collées entre les personnages comme éléments décoratifs. Un bandeau en papier plus large se distingue cependant des autres. Il pourrait s'agir d'une évocation de la tour du château de Grignon, où Reine aurait été enfermée.

Le constat d'état a montré une fabrication rapide de l'objet (production en série), quelques pertes et éclats de matières et une fragilisation importante de certains matériaux. Le bois de la caisse était structurellement affaibli par une infestation d'insectes xylophages qui était active à réception de l'objet à ARC-Nucléart. De nombreux éléments sont déchirés ou désolidarisés dans la caisse. La polychromie est localement pulvérulente et le vernis-colle de surface est très oxydé. Une proposition de traitement de conservation a été jointe au rapport d'étude préalable. Dans l'attente d'une décision, la boîte de sainte Reine, désinsectisée, minutieusement dépoussiérée et documentée, a bénéficié de la réalisation d'un conditionnement des éléments désolidarisés pour éviter toute perte, et est pour le moment stockée au sein des réserves climatisées d'ARC-Nucléart.



EMBRUN

Lot de 9 sculptures et 1 modèle réduit

Bois polychromé, marbre et matériaux composites

HAUTES-ALPES
XVII^e, XVIII^e ET XIX^e SIÈCLES

Interlocuteurs : S. Michel, commune d'Embrun ; J. Tugas, Conservatrice des Monuments Historiques à la DRAC-PACA.

En 2021, ARC-Nucléart a répondu à l'Accord cadre proposé par la ville d'Embrun pour une intervention de conservation d'urgence relative à un développement de moisissures dans les armoires vitrées de la salle du trésor de la cathédrale, au sein desquelles les objets étaient présentés. Le but de l'intervention était prioritairement d'extraire de leur lieu de conservation infesté les 10 objets mobiliers de ce lot, datés entre le XVII^e et le XIX^e siècles. Il était également demandé de réaliser les traitements de conservation d'urgence nécessaires au rétablissement d'un état sanitaire sain et d'établir des constats d'état afin de proposer des traitements de conservation et de restauration qui soient adaptés et spécifiques à chaque objet. Le lot est composé comme suit : huit sculptures en bois polychromé, une sculpture en marbre et un modèle réduit de chambre de moniale. Ce dernier objet est classé au titre des Monuments Historiques tandis que toutes les sculptures sont inscrites à l'inventaire du patrimoine des Hautes-Alpes depuis 1989.

ARC-Nucléart a réalisé la prise en charge *in situ* du lot, le 24 février 2023 (pose de *facing* et conditionnement pour le transport). Les objets ont ensuite été placés en quarantaine et répartis selon leurs matériaux constitutifs : ceux en bois polychromé, majoritaires, pouvant être désinfectés par exposition au rayonnement gamma ; la *Maquette de*



chambre de moniale nécessitant un traitement de désinsectisation par anoxie dynamique du fait de la présence d'un élément en verre et enfin, la *Vierge à l'Enfant*, statue reliquaire en marbre, ne nécessitait pas de traitement sanitaire de ce type. Des constats d'état détaillés ont ensuite pu être réalisés sur chacun des objets ainsi que des tests de faisabilité. Puis, un dépoussiérage a été réalisé avec un matériel adapté. Les petits amas duveteux de moisissure sèche ont été éliminés sur la *Maquette de chambre de moniale* en roulant des petits bâtonnets ouatés, imprégnés d'un produit fongicide adapté qui a été rincé et, sur les sculptures en bois, en roulant très localement des petits cotons imprégnés de White-Spirit. Un rapport de traitement d'urgence, complété de propositions de traitements chiffrées fondées sur les constats d'état, a été transmis à la commune, aux services de la conservation départementale (CAOA) et à la DRAC - PACA en 2024.



JOURSAC

Saint Jean-Baptiste

Bois doré et polychromé

CANTAL
PREMIÈRE MOITIÉ DU XIX^e SIÈCLE

Interlocuteurs : J. Rongier et G. Delorme, commune de Joursac ; V. Breuil-Martinez et G. Pons, Service du Patrimoine du Cantal.

Lauréat du concours CEA-AMF 2022

Cette œuvre est le dernier témoin de l'ancienne église de Recoule, aujourd'hui détruite, et qui a laissé place à une nouvelle construction en 1892. La prise en charge de cette œuvre a été réalisée par ARC-Nucléart en novembre 2022. À son arrivée elle a bénéficié d'une désinsectisation par exposition au rayonnement gamma. L'œuvre est très documentée et entre dans l'ensemble, très rare pour la période, des œuvres dont l'auteur est identifié ainsi que la famille qui en fait commande. Il est en effet précisé dans le dossier de candidature au concours que « les habitants ont émis à plusieurs reprises et pendant des années, le souhait d'être érigé en paroisse et d'avoir une église. La paroisse a vu le jour ainsi qu'un édifice entièrement



payé par tous les habitants de Recoules en 1834 ». L'église de 1834 a ensuite fait place, en 1890-1892, à un nouvel édifice construit par l'architecte muratais Félix Serre. La sculpture a été commandée auprès d'un sculpteur local nommé Meyniel, de la commune de Valuéjols située à une vingtaine de kilomètres de Joursac. La polychromie a certainement été réalisée dans le même atelier. Une étude et un constat d'état ont été effectués afin de rédiger une proposition d'intervention. L'étude de polychromie a confirmé le remaniement récent de l'œuvre (1993), qui a consisté en un large badigeon de peinture dorée de type bronzine sur toutes les zones de dorure et les lacunes. La polychromie a en effet connu une phase de dégradation assez importante, avec des pertes assez étendues, parfois jusqu'au bois. Les zones de carnations sont à la fois encrassées et présentent un aspect légèrement dilué par endroits, certainement en raison d'un nettoyage inapproprié. La polychromie bleue de la base et l'inscription sont, quant à elles, très dégradées. Si la surface polychromée est dans un état précaire, le bois est quant à lui mieux préservé. Il n'a en effet pas été repéré d'attaque d'insectes xylophages massive ni de pertes de matière importantes. En revanche, l'oxydation des clous d'assemblages des différentes pièces constitutives a occasionné des soulèvements de la polychromie et des auroles. Les éléments métalliques d'origine ne pouvant être déposés, un traitement de passivation des éléments corrodés permettra de ralentir le phénomène d'altération des éléments métalliques pour limiter les risques de contraintes

mécaniques internes liées à l'expansion des produits de corrosion des clous d'assemblage. Il est donc prévu, après le retrait des papiers de conservation, de fixer et de nettoyer la polychromie et d'éliminer le badigeon doré sur la dorure originelle. Les lacunes les plus instables feront l'objet de masticages de surface. Une réintégration colorée sera menée pour atténuer le contraste lié aux manques sans toutefois restituer massivement, dans le respect de l'histoire de l'œuvre.

Les interventions de conservation-restauration devraient débuter au premier semestre 2025.

LANDEVENNEC

Lot de 8 sculptures et 1
crosse épiscopale
Bois polychromé

FINISTÈRE
DU XV^e AU XVIII^e SIÈCLES

Interlocuteur : M. Grimaud, Père-Abbé de
l'abbaye de Saint-Guénolé de
Landevennec, M. Olive, Musée de
l'Ancienne Abbaye de Landévennec.

Collaboration : L. De Guiran, conservatrice-
restauratrice de sculptures pour la prise en
charge des sculptures in situ



Le musée de l'Ancienne Abbaye de Landevennec a lancé une consultation en 2022 pour la réalisation d'interventions de conservation d'urgence (désinfection/ désinsectisation, dépoussiérage) sur des objets identifiés en 2020, lors d'une évaluation de l'état sanitaire global des collections à laquelle ARC-Nucléart avait contribué. La demande a été révisée en 2024, après un passage en commission, afin d'y intégrer les travaux de conservation suivants : consolidations localisées, collage de fragments, refixage définitif des polychromies fragilisées, nettoyage du bois. Ce lot fait en effet partie des 1 794 objets inscrits à l'inventaire de ce musée portant l'appellation « Musée de France », le reste du mobilier constituant la collection d'étude. Ces collections appartiennent à une personne de droit privé : la Communauté des Bénédictins de l'abbaye de Saint-Guénolé, congrégation religieuse légalement reconnue. La prise en charge a été réalisée *in situ* entre le 18 et le 21 mars. Elle a compris la pose de *facing* sur la polychromie très fragilisée des objets,

le conditionnement et le calage soigneux de chaque élément sur un brancard individuel, fabriqué sur mesure, et le transport vers ARC-Nucléart. À réception, le lot d'objets a été assaini par exposition au rayonnement gamma, avant d'intégrer les réserves climatisées. Les premiers constats d'état ont confirmé l'extrême fragilité des sculptures. Le bois constitutif est souvent fortement dégradé par le développement d'attaques biologiques (infestations parasitaires et pourriture cubique), parfois combinées. L'état de conservation des polychromies encore conservées est également très inquiétant avec de nombreux soulèvements et des pertes significatives de matière picturale. Enfin, comme ils étaient majoritairement conservés en réserve, ou sous un préau extérieur pour l'un d'entre eux, la surface des objets est très fortement encrassée. Des interventions de conservation ont débuté en 2024 sur l'une des sculptures du lot, après des prises de vues documentaires et des tests de faisabilité. Le délai de réalisation des travaux est de 3 ans.



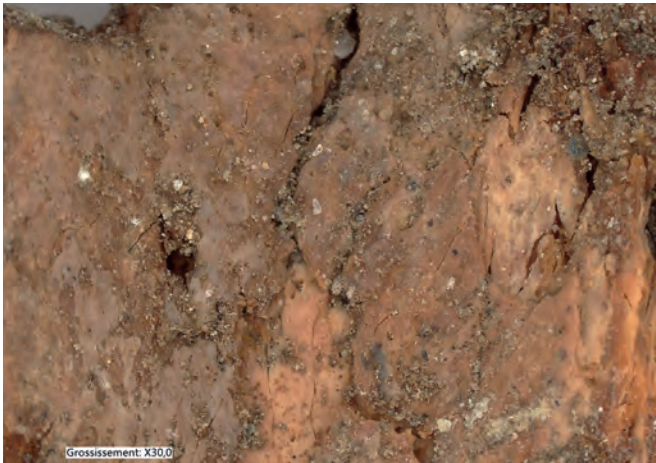
MOIRANS

Christ en croix
Os, métal,
polychromie

ISÈRE

Interlocuteurs : I. Bede et A. Badin de
Monjoye, Archéologues ; B. Lecomte-
Smitt, INRAP.

Ce petit objet en os a été découvert en cinq fragments séparés, dans le cadre d'une fouille programmée de l'ancienne église Saint-Pierre de Moirans, conduite par Alain Badin de Monjoye (Année : 2022 - 38/239/2214468). Dans son environnement proche, la fouille a révélé des sépultures et du petit mobilier, dispersés dans un environnement sec. Les fragments considérés ont été retrouvés dispersés dans un terrain d'investigation perturbé, mêlés à des restes de faune. Confiés à notre



laboratoire fin 2022, l'objectif de l'intervention était d'établir un constat d'état détaillé et une stabilisation de ces différents fragments afin que l'objet retrouve son intégrité.

Les fragments, replacés à blanc, représentent un Christ, les bras en croix, les jambes légèrement fléchies et les pieds posés l'un sur l'autre. Le corps est majoritairement extrait d'une petite plaque en os. Les deux bras rapportés s'assemblaient au moyen de tenons placés dans des perforations aménagées dans le prolongement de la ligne des épaules. Des éléments traces témoignent de quatre points de fixation du Christ sur un support (probablement une croix en matériau organique du type bois, non retrouvée). Le traitement du revers du corps, peu détaillé et plan, appuie également la présence d'un support de fixation. Bien que le modelé des jambes et des pieds soit aujourd'hui émoussé, la technique d'exécution de la pièce et le soin apporté au traitement de la chevelure, de la couronne, des traits du visage, du corps et du *périzonium* laissent supposer une production par un artisan tabletier. Des zones pigmentées ont été observées au microscope en de nombreux points de la surface sculptée. L'origine de ces traces de polychromies n'a pas pu être déterminée plus avant dans le cadre de cette étude succincte. À réception de l'objet, la répartition des dépôts

sédimentaires attestait d'un enfouissement long et le matériau était dans un état de dégradation structurelle avancé. Les interventions de stabilisation de l'objet ont été majoritairement menées sous loupe binoculaire. Elles ont consisté à dépoussiérer la surface et retirer le dépôt sédimentaire par brossage doux, à éliminer avec la lame d'un scalpel les amas blancs et élastiques récents, à passiver et protéger la surface du fragment de clou corrodé, à réassembler les deux jambes clivées par collage et enfin, à réaliser un tenon en bambou, protégé par un vernis, pour rétablir le maintien du bras rapporté par un simple encrage mécanique. À l'issue des opérations, l'objet a été placé dans un conditionnement adapté avec un lien de préhension, afin de l'extraire sans risque. Néanmoins, le conditionnement permet une bonne lecture sans manipulation. L'objet a été restitué au mois de décembre 2023.



MOUTIER-MALCARD

Sainte Barbe

Bois polychromé

CREUSE

DERNIER QUART DU XV^e – PREMIÈRE MOITIÉ DU XVI^e SIÈCLE

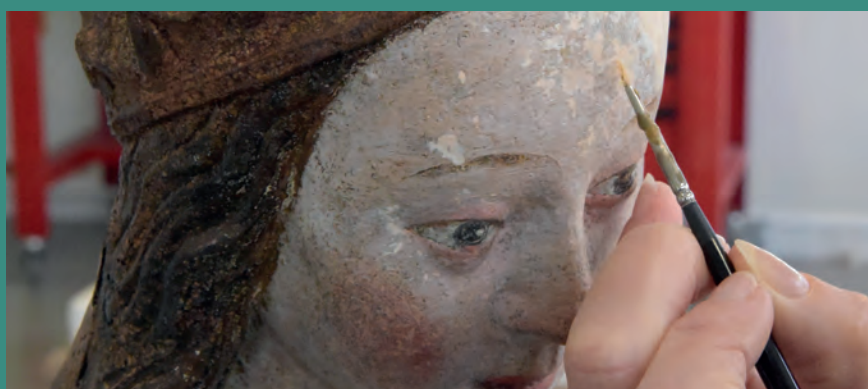
Interlocuteurs : P. Guyot, maire de la commune de Moutier-Malcard ; N. Védélago, Conservateur des Monuments Historiques DRAC Nouvelle-Aquitaine ; M. Mandille, CAO et G. Thévenot, CDAOA de la Creuse.

Collaborateur : C. Vernou, ancien conservateur du patrimoine à ARC-Nucléart pour l'étude architectonique de la tour représentée.

Lauréat du concours CEA-AMF 2016

Suite à une décision collégiale, cette sculpture de sainte Barbe, étudiée et documentée, a fait l'objet d'un dégagement de polychromie très minutieux. Réalisé mécaniquement au scalpel et sous loupe binoculaire, il a été mené sur plusieurs années et s'est achevé fin 2023. Cette intervention a mis en valeur la finesse d'exécution de cette statue en noyer polychromé. En révélant certains détails sculptés de l'élévation de la tour, l'étude architectonique menée, confrontée aux résultats issus des études stylistique,

technique et matérielle, a permis de proposer une datation affinée de sa fabrication autour des années 1475 - 1550, et de préciser le savoir-faire des artisans dans un contexte de limitation du prix de la commande ou, tout du moins, d'un accès limité aux choix des matériaux. La caractérisation de pigments par des analyses physico-chimiques a permis de situer chronologiquement les différents niveaux de repeints : le premier repeint entre la fin du XVI^e et le XVII^e siècle, le second au XVIII^e siècle, et le troisième vers 1824 au plus tôt.



Le quatrième et dernier repeint, qui contient du lithopone, est d'un style dit « saint Sulpicien » qui correspond à un courant esthétique et artistique d'images et d'objets religieux catholiques communément associés à la seconde moitié du XIX^e et au début du XX^e siècle.

Le constat d'état, conforté par l'imagerie par tomographie de la structure, avait montré la forte altération du bois suite à des attaques biologiques combinées : un développement de pourriture cubique, doublé d'une infestation par des insectes xylophages ; mais aussi des réparations précoces dans l'histoire de l'objet avec des matériaux exogènes et une greffe en bois pour pallier des pertes importantes de volumes.

La dépose d'une pièce rapportée au revers de l'œuvre, ainsi que l'élimination des divers matériaux de comblement (papiers, plâtre, mastic) identifiés dans des galeries d'insectes, ont permis une consolidation efficace et ciblée des zones de bois fragilisées. La polychromie du premier repeint a été refixée et nettoyée au fur et à mesure de sa mise au jour par le dégagement des niveaux supérieurs. La pièce de bois déposée au revers a été remise en place, maintenue par des tenons en fibre de verre insérés dans les anciens trous de clous et par des collages. Des lamelles de bois soulevées ont été recollées sous contrainte. Quelques flipots en balsa ont été insérés dans des fentes de la base pour éviter leur empoussièrement. D'autres assurent une jonction discrète entre les volumes sculptés et la greffe ancienne, conservée en façade dans la partie inférieure. Des

complements structuraux ont été réalisés en léger retrait pour fermer des galeries d'insectes. Compte tenu de la finesse de la polychromie mise au jour et de la présence localisée du niveau original, le masticage a été limité aux lacunes les plus gênantes. Des retouches colorées ont permis d'intégrer la surface des mastics et celle de certains complements structuraux. La polychromie et les retouches ont été protégées par l'application d'un vernis de surface tandis que le bois apparent a été imprégné préventivement par l'application d'un produit insecticide répulsif. Une semelle en résine a été conçue pour stabiliser la sculpture et le système de mise en sécurité mis en place assure désormais la fixation de l'œuvre sur une nouvelle console fabriquée, à la demande de la commune, par un élève du lycée des Métiers du bâtiment de Felletin. La restitution de la sculpture, le 27 avril 2024, a été l'occasion d'une cérémonie officielle dans l'église paroissiale de l'Ordination-de-Saint-Martin avant la remise en place de l'œuvre sur sa nouvelle console.

ORGELET

L'Éducation de la Vierge Bois polychromé

JURA

FIN XVI^E – PREMIER QUART DU XVII^E SIÈCLE

Interlocuteurs : Y. Yanis, maire d'Orgelet, J-P. Duthion, adjoint chargé du patrimoine et S. de Vesvrotte, CAO du Jura.

Collaboration : Clinatex – CEA/CHU Grenoble et S. Boularand, chargée des analyses physico-chimiques, section peinture de chevalet, CICRP.

Lauréat du concours CEA-AMF 2019



L'état de conservation de la surface peinte de ce groupe sculpté, très perturbé par différents niveaux d'interventions, tous plus ou moins lacunaires et apparents, représentait un obstacle majeur à la lecture de l'œuvre et compromettait son exposition au public.

Lors de sa prise en charge fin 2019, la sculpture était conservée à l'abri dans la mairie d'Orgelet.

Suite au traitement de désinsectisation par exposition au rayonnement gamma réalisé à ARC-Nucléart, l'étude technique de ce groupe statuaire monoxyle a été complétée par l'analyse d'images issues d'une tomographie par scanner et par des analyses physico-chimiques de microprélèvements de polychromies. Les résultats de ces études ont permis d'avancer des hypothèses sur l'histoire complexe de cette œuvre.

Le volume massif à la base de ce groupe sculpté contient du bois de cœur responsable des altérations constatées (fentes rayonnantes et clivage de fragments avec la perte de certains d'entre eux). Ces altérations ont motivé des réaménagements et des réparations dont la chronologie a pu être précisée par rapport à celle des cinq niveaux de polychromies successivement appliqués sur l'épiderme du bois. Le premier niveau identifié ne correspond pas à la polychromie originale puisque l'épiderme qu'il recouvre est dégradé. Ce premier niveau repose sur un monochrome d'ocre-rouge, obtenu par le passage de deux couches distinctes dont la composition est atypique par rapport à celle des couches préparatoires traditionnellement caractérisées sur les sculptures en bois polychromé. L'expertise scientifique de Sarah Boularand a permis de conforter l'hypothèse selon laquelle un peintre pourrait en être l'auteur. En effet, des similitudes existent entre la composition de la première couche d'ocre rouge caractérisée et celle de préparations

documentées sur des peintures sur toile et sur panneau de bois, datées du XVII^e siècle. Cette piste sera approfondie par des analyses complémentaires. Elle suggère aussi que la fabrication de la sculpture pourrait être antérieure au XVII^e siècle ou que l'œuvre aurait subi des altérations peu de temps après sa réalisation, motivant un décapage de l'épiderme et une remise en teinte générale de la surface par un peintre.

La polychromie appliquée sur le monochrome ocre-rouge est raffinée. Elle se caractérise par des couches colorées peu épaisses, l'emploi de dorure et d'argenture et la présence de décors locaux, peints en rehaut. Le second repeint concerne surtout les dorures du niveau précédent qui ont été soit redorées, soit recouvertes de peinture. Les deux premiers repeints sont très adhérents l'un à l'autre. Si le troisième niveau de polychromie est aujourd'hui essentiellement préservé sur la figure de sainte Anne, l'étude a montré qu'il recouvrait probablement la totalité du groupe statuaire et que sa couche préparatoire a permis localement de combler des altérations du bois. Cette préparation a été gravée de décors sur le manteau de sainte Anne, avant l'application de dorure et d'argenture sur bol. Les deux derniers niveaux de repeints identifiés sont peu soignés, avec une absence de feuilles métalliques, de décors et une restriction de la gamme colorée par rapport aux niveaux précédents. La proposition de traitement, rédigée et soumise aux différents interlocuteurs en 2024, repose sur la présentation des résultats de l'étude, du constat d'état et de tests de faisabilité. Plusieurs niveaux d'interventions de conservation et de restauration vont ainsi pouvoir faire l'objet de discussions afin de converger vers une prise de décision collective courant 2025.



ROSSILLON

Sainte Catherine

Bois polychromé

AIN

FIN XV^e – DÉBUT XVI^e SIÈCLE



Interlocuteurs : G. Bouvier, Maire de Rossillon et A-C. Desbordes, conservatrice du patrimoine à la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes.

Lauréate du Concours CEA-AMF 2006 et restaurée par ARC-Nucléart, cette sculpture a réintégré en 2008 son lieu de conservation, l'église paroissiale de Rossillon, où elle a été placée dans une niche murale en pierre de la chapelle d'Égieu. Cette niche a été fermée par une vitre en verre sécurisée et, depuis 2008, celle-ci n'avait pas été ouverte. Le 08 juillet 2021, dans le cadre du projet de recherche Patrimalp (« Cross Disciplinary Program » de l'IDEX UGA, 2018-2021), des membres de l'équipe d'ARC-Nucléart se sont rendus dans l'église pour réaliser des observations, des prises de vues et des mesures physiques au microscope portable sur les décors en brocarts appliqués identifiés sur cette sculpture, produite dans le Duché de Savoie entre la fin du XV^e et le premier tiers du XVI^e siècle.

À cette occasion, des zones de moisissure impactant la surface de l'œuvre ont été constatées. Les auréoles blanches et duveteuses, attestant de ce développement biologique, étaient surtout localisées au revers et, dans une moindre mesure, au niveau des profils et de la face. La commune alertée a donc confié à ARC-Nucléart le rétablissement de l'état sanitaire de la sculpture. Suite à l'autorisation de travaux transmise par Madame Marie Charbonnel, Conservatrice des Monuments Historiques en charge du

département de l'Ain pour la DRAC – Auvergne-Rhône-Alpes, la prise en charge de l'œuvre s'est faite in situ le 24 novembre 2023. Les actes de conservation d'urgence ont été effectués (désinfection, dépoussiérage et élimination des auréoles de moisissures). Cette intervention a permis un bilan de l'état général de conservation des matériaux du groupe sculpté, 16 ans après sa dernière restauration. Le constat d'état nous a conduit à préconiser quelques interventions de conservation complémentaires dans un rapport transmis à la commune et au service de la conservation des Monuments Historiques (Rapport ARC-Nucléart 2024-109). Celles-ci ont pu être réalisées au cours de l'année 2024. La consolidation localisée du bois fragilisé par l'humidité et par une reprise d'infestation, la pose de quelques comblements structuraux dans le fonds de galeries les plus profondes, le refixage ponctuel de la polychromie, un léger dégrasage de surface et la reprise de retouches sur les carnations des personnages ont ainsi été documentés dans un nouveau rapport d'intervention. La remise en place de la sculpture dans la niche vitrée, une fois celle-ci réaménagée afin d'améliorer sa ventilation et éviter toute nouvelle contamination de surface par les moisissures, sera réalisée début 2025.



SAINTE-COLOMBE

Trois statues : *Vierge de pitié*, *Vierge à l'Enfant* et *Saint Joseph*

Bois polychromé

RHÔNE

XVI^e, XVIII^e ET XIX^e SIÈCLES

Interlocuteurs : M. Dezeigue, maire de Sainte Colombe et A. Vaudaine, DGS ; J. Croutelle, Conservatrice des Monuments Historiques DRAC-AURA et C. Paret, CDAOA du Rhône.

Collaboration : F. Barbet, conservateur-restaurateur de sculptures

En 2022, des traces de vermoulure fraîche ont été observées sur trois sculptures conservées dans l'église paroissiale de Sainte-Colombe, toutes protégées au titre des Monuments Historiques : la *Vierge de Pitié* et la *Vierge à l'Enfant* sont classées, le *Saint Joseph* est inscrit.

Le constat d'état établi in situ a montré une fragilisation du bois par des attaques d'insectes xylophages antérieures à l'infestation active, ainsi que la présence d'interventions anciennes sur ces œuvres. Au-delà d'un traitement curatif et préventif de désinsectisation, des interventions indispensables à la conservation de ces trois sculptures ont été proposées, ainsi que leur mise en sécurité, demandée par la commune.

Les sculptures ont été prises en charge le 12 juin 2024 par

deux conservateurs-restaurateurs d'ARC-Nucléart, en présence de Madame Carole Paret, CDAOA du Rhône. La *Vierge de Pitié*, scellée sur un bloc de pierre, a nécessité un travail de dépose complexe. Après la désinsectisation des trois sculptures par exposition au rayonnement gamma, les interventions de conservation-restauration prévues ont concerné, en 2024, la sculpture la plus fragile : la *Vierge à l'Enfant*. Un constat d'état détaillé, le refixage des écailles de dorure déplaquées, la consolidation localisée du bois, le nettoyage de surface, le masticage de lacunes et la mise en teinte de leur surface ont été mis en œuvre pour cette sculpture. Les opérations de conservation prévues sur la *Vierge de pitié* et le *Saint Joseph* seront menées en 2025, ainsi que la mise en sécurité des trois œuvres.



SAINT-ÉGRÈVE

Tabernacle

Centre Hospitalier Alpes Isère (CHAI)

Bois doré et polychromé

ISÈRE

XVII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : C. Le Goff et N. Valour, Centre Hospitalier Alpes Isère (CHAI) ; S. Dupisson et S. Poisson, Conservation départementale de l'Isère.

Collaborations : H. Gaboriau, restaurateur du patrimoine sculpté et F. Whaap, conservatrice-restauratrice de textile.

En 2015, le Centre Hospitalier Alpes Isère de Saint-Égrève (CHAI) a confié pour étude et traitement de désinsectisation à ARC-Nucléart un tabernacle. Cet élément mobilier provient de la chapelle de l'établissement et serait daté du XVII^e siècle. De style baroque, il est constitué de quatre éléments superposés pour former une tour de 2 m de haut. L'objet a été désinsectisé par exposition au rayonnement gamma puis soigneusement étudié pour déceler tout problème de conservation. Très vite il est apparu que la polychromie très encrassée était également extrêmement fragile et que de nombreuses écailles soulevées menaçaient de se détacher. Aucune altération structurelle n'a en revanche été décelée, hormis une ancienne réparation sur la coupole sommitale. La disparition de nombreux éléments de

décor a également été notée. L'objet comportait en outre un habillage intérieur en tissus fortement dégradé. Un refixage minutieux de polychromie a été réalisé en infiltrant une résine acrylique sous les écailles. Il a ensuite été possible de nettoyer la surface ainsi stabilisée. Cependant, la polychromie restante, extrêmement lacunaire, et les différentes couches visibles donnent un aspect bigarré à l'ensemble. Des retouches d'intégration localisées ont donc été réalisées afin d'optimiser la lisibilité des volumes. Sur la coupole, les réparations dégradées ont été retirées puis restituées avec des matériaux stables et réversibles. Enfin, les tissus, trop dégradés et non originaux, ont été déposés et conservés séparément. Le rapport de restauration a été envoyé en 2024. L'objet sera restitué au CHAI en 2025.

SAINT-MARTIN-DE-LA-PORTE

Retable majeur

Bois polychromé

SAVOIE

SECONDE MOITIÉ DU XVII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : G. Ratel, Maire de la commune ; C. Durand, Conservatrice des Monuments Historiques, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes ; P. Raffaelli, CAO de la Savoie et C. Bérelle, CDAO de la Savoie.

Collaborations : Atelier Couleurs d'Étoiles, C. Gamby-Garrigos, conservatrice-restauratrice de peinture sur toile, mandataire du groupement.

Notre atelier, membre d'un groupement de conservateurs – restaurateurs couvrant différentes spécialités, a participé à l'étude préalable, au nettoyage et à la restauration du *Retable majeur* de l'église Saint-Martin, inscrit au titre des Monuments Historiques.

Cette étude, menée in situ à partir du 30 novembre 2023, a nécessité la pose d'un échafaudage (du 03 avril au 02 mai 2022).

La restitution de l'ensemble des résultats et la remise du rapport ont eu lieu in situ le 30 septembre 2024.

Les données acquises par ce travail mené par une équipe pluridisciplinaire, ont permis d'approfondir l'histoire du retable. Sa datation a été légèrement reculée à la seconde moitié du XVII^e siècle, après l'achèvement, en 1649, des travaux d'agrandissement de l'église, commandés à Jean-Bernard de Lanslevillard en 1647. Pour cette première période du baroque savoyard, le retable construit n'en est pas moins exceptionnel par ses dimensions, ses six colonnes torsées, son programme décoratif et figuratif riche et varié sans doute réalisé par plusieurs mains. Le choix de matériaux de qualité identifiés, du noyer pour la construction et des feuilles d'or pour couvrir de nombreuses surfaces en façade, témoigne de l'importance de cette commande et de la richesse des commanditaires. La polychromie appliquée, dans l'esprit baroque, est dominée par des décors en faux-marbre vert-pale, veiné de bleu-vert, et beige veiné de rouge. La toile centrale devait être un réemploi du retable majeur précédant. Datée de 1633, elle représentait saint Martin et des épisodes marquants de sa vie. Une autre toile peinte, ou une figure sculptée en bois, devait autrefois orner le cadre ovale du couronnement du retable. L'autel, au-devant,



comportait une table en pierre gravée de trois croix (encore en place mais dissimulée) posée sur une structure maçonnée.

C'est une centaine d'années après la fin des travaux, que le tableau central a probablement été déposé pour être remplacé par la peinture actuelle. Peinte en 1757, elle représente saint Martin et saint Nicolas au pied de la Vierge dans les nuées.

Trois campagnes de repeints ont ensuite été menées sur les surfaces peintes du retable tandis que la dorure originale était majoritairement épargnée. Ces repeints ont nécessité la dépose des colonnes et d'éléments de décors puis leur remise en place, parfois au moyen de calages et de nouvelles fixations plus ou moins précaires. L'évolution de la gamme chromatique au fil des différentes campagnes d'intervention est un bon indicateur de l'évolution des goûts esthétiques. Quelques interventions plus récentes (repeints et badigeons ciblés) ont été identifiées sur la partie basse du retable et de l'autel à gradin : des parties plus sollicitées, plus exposées et plus accessibles.

Cette étude a aussi permis de situer chronologiquement des réaménagements majeurs : celui du tabernacle, l'agrandissement de l'autel primitif placé au-devant du retable, et parallèlement le réaménagement de l'intérieur du cadre ovale au couronnement, avec un nouveau motif : le moulage du Bon Pasteur ; plus récemment, le remplacement du motif central du cadre en façade de l'autel par une Vierge de pitié en plâtre moulé.

Pour répondre à la demande de la commune, deux niveaux d'interventions devaient être envisagés : des interventions de conservation uniquement et des interventions plus



fondamentales de restauration.

Le constat d'état précis et des tests de faisabilité ont permis de déterminer et évaluer les différents degrés d'interventions envisageables et de proposer une base méthodologique pour leur mise en œuvre, accompagnée d'une estimation chiffrée. Les différentes options concernant la polychromie ont fait l'objet d'une réflexion sur l'impact que pourrait avoir un dégagement à l'échelle du retable majeur et à celle, plus globale, de l'unité des décors peints de l'église. Cette étude préalable devrait permettre d'aider la commune à opérer des choix et rédiger un cahier des charges en vue d'une intervention de conservation-restauration du retable, envisagée dès 2025.



SAUVAGNAS

Vierge de pitié

Bois polychromé

LOT ET GARONNE
XVII^e- XVIII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : N. Labournerie et L. Cappucini, commune de Sauvagnas, C. Airiau, CAO et S. Bodenan, CDAOA du Lot-et-Garonne.

Collaborateur : T. Mazzoni, conservatrice-restauratrice.

Lauréat du concours CEA-AMF 2021

Cette sculpture d'applique représente une Vierge de Pitié. Ce thème iconographique, très populaire au cours des XV^e et XVI^e siècles, a perduré sur des périodes plus récentes comme en atteste cette représentation datée du XVII^e-XVIII^e siècle. La sculpture, jamais inventoriée, a été redécouverte en 2020, posée à même le sol. Pour assurer la prise en charge de cette sculpture d'une très grande fragilité, Tiziana Mazzoni est intervenue pour poser des papiers de conservation (facing) sur les zones de polychromie fragilisées afin de maintenir les écailles lors des manipulations, du transport et de la phase d'étude de l'œuvre. Elle a également conditionné la sculpture dans une caisse réalisée par ses soins, le 20 novembre 2021. Le transport a été réalisé le 1^{er} décembre 2021. À son arrivée à ARC-Nucléart, le groupe statuaire a été désinsectisé par exposition au rayonnement gamma avant que son étude technique ne soit initiée. Cette phase de travail est toujours en cours. Le bilan de l'étude, assorti d'une proposition de traitement, permettra en 2025 d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.



SULLY

Deux statues provenant d'un ensemble

Bois polychromé

SAÔNE-ET-LOIRE
XVIII^e - XIX^e SIÈCLE

Interlocuteurs : E. Roucher et B. Lassus, commune de Sully ; A. Strasberg, CAO de Saône-et-Loire.

Lauréat du concours CEA-AMF 2021

Ces deux statues de grandes dimensions dateraient de la fin du XVIII^e siècle et auraient été achetées au prieuré Saint-Martin d'Autun pour être disposées dans l'église de Sully. Ces œuvres, conservées dans la sacristie de l'église, se trouvaient dans un état de conservation très précaire. En proie à une attaque très active d'insectes xylophages et à de très nombreux soulèvements de leur polychromie, elles devaient faire l'objet d'un traitement d'urgence pour assurer leur pérennité et rétablir leur stabilité afin d'être présentées à nouveau au public.

En décembre 2021, ces œuvres ont été prises en charge par ARC-Nucléart. Une fois dépoussiérées et recouvertes de papiers de conservation, tant la polychromie était soulevée, les œuvres ont été transportées sur des brancards réalisés spécialement, puis désinsectisées par exposition au rayonnement gamma.

Une étude technique complète a été réalisée, incluant une détermination xylogologique, des observations en imagerie scanner et des caractérisations de microéchantillons. L'étude structurale a permis de révéler bon nombre d'informations sur le mode de débit des grumes de bois employées, sur la taille, les outils employés et les assemblages de pièces ainsi que sur les remaniements qu'elles ont connus au fil du temps. L'étude de polychromie a permis de mettre en évidence la présence, très lacunaire, d'une polychromie ancienne, certainement d'origine : une carnation rosée délicate ainsi que des traces d'or et de glacis dans les revers des vêtements. Les œuvres ont reçu un repeint intégral, concomitant et d'une gamme colorée similaire entre les deux sculptures, contenant des matériaux caractéristiques du XIX^e siècle (jaune de Chrome et sulfate de baryum notamment). C'est justement à cette période que la nouvelle



église de Sully a vu le jour. L'hypothèse d'un achat de ces œuvres en vue d'une installation dans le nouvel édifice, comme cela a été attesté pour une paire d'anges en bois polychromé, conservée dans l'église et dont la transaction est avérée, devient alors probable. L'étude menée à ce jour n'a pu répondre totalement à la question de la datation et de la provenance, mais elle constituera une base d'informations en cas d'étude stylistique et historique de plus grande envergure. Compte tenu de l'état lacunaire de la couche originelle de polychromie, il n'a pas été envisagé sa mise au jour afin de privilégier les opérations de conservation comme le fixage, le dégrassage et le nettoyage de la polychromie. L'opération prioritaire a consisté en la consolidation par infiltration de Paraloid B72, réalisée par le revers et par le dessous des œuvres, et au niveau de toutes les zones dégradées accessibles, grâce à des supports fabriqués spécifiquement.

Des comblements structuraux ont ensuite été réalisés. L'intégralité des volumes n'a pas été restituée mais ces comblements ont été mis en œuvre de manière à restituer les arêtes saillantes des plus grands volumes et rendre une certaine harmonie aux profils des œuvres. Ces comblements avaient également pour but de faciliter les manipulations nécessaires pour « verticaliser » les œuvres sans risque, et permettre la réalisation de semelles de stabilisation amovibles, destinées à rendre les œuvres stables sans accroche.

Courant 2024, des échanges ont ainsi débuté avec les différents interlocuteurs autour de la mise sur support des œuvres et préparer leur retour au sein de l'église, puisqu'elles étaient jusqu'alors stockées dans la sacristie. Les travaux de mise en forme des semelles stabilisatrices et les opérations directement liées à la polychromie (fixage définitif, nettoyage, masticage de surface et retouches colorées d'intégration), seront complétés par le remontage des fragments et le traitement de passivation des éléments métalliques. Les travaux de restauration seront réalisés dans le courant de l'année 2025, parallèlement aux travaux de réalisation des supports de présentation dans l'église, conduits conjointement par la CAO A et la commune de Sully. La restitution des œuvres est donc envisagée entre l'automne 2025 et le printemps 2026.

VILLARD-DE-LANS

Vierge à l'Enfant

Bois doré et polychromé

ISÈRE

XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteur : S. Le Monnier, Maison du Patrimoine de Villard-de-Lans.



La commune de Villard-de-Lans a sollicité ARC-Nucléart pour une intervention de conservation-restauration sur une sculpture représentant une Vierge à l'Enfant, en bois doré et polychromé, probablement datée du XVIII^e siècle. Sa présence est attestée lors du pèlerinage de Valchevrière. Cet usage est très probablement à l'origine de certaines dégradations en cours, observées sur l'œuvre. Le projet d'intervention en conservation-restauration de cette sculpture s'inscrit dans un projet de transfert de la sculpture de la cure vers l'église paroissiale Saint-Bonnet.

L'état structurel de cette œuvre est relativement satisfaisant. L'œuvre est constituée d'un assemblage de pièces de bois repérables par endroits sous la couche polychrome, mais dont les jonctions sont relativement stables. Quelques fissures de dessiccation sont visibles en surface mais ne représentent pas de danger immédiat tant que le climat environnant reste stable. L'état sanitaire de l'œuvre est relativement bon. Une désinsectisation par exposition au rayonnement gamma a été réalisée afin d'éviter toute contamination croisée avec les œuvres conservées au sein des réserves et des ateliers d'ARC-Nucléart. Quelques éléments de représentation sont manquants mais il n'est pas envisagé de restitution.

La polychromie est dans un état de conservation plus alarmant : de nombreux soulèvements sont à déplorer au niveau des carnations et de la dorure. Certaines lacunes laissent apparaître l'apprêt sous-jacent, et parfois le bois pour

les plus importantes. La surface est très encrassée et présente des zones solubilisées qui correspondent très certainement à des temps d'exposition aux intempéries, notamment en partie basse.

Après le retrait des papiers de conservation posés lors de la prise en charge (facing), l'œuvre fera l'objet d'un dépoussiérage fin, d'un fixage minutieux de la polychromie instable et d'un nettoyage de surface. Les éléments métalliques seront passivés et les mobilités du bois stabilisées. Enfin, l'œuvre fera l'objet de masticages de surface pour soutenir les bords de lacunes et permettre des réintégrations colorées au moyen d'aquarelles. Ces opérations seront réalisées dans le courant de l'année 2025.

Le Concours

« SAUVEZ LE PATRIMOINE DE VOTRE COMMUNE »

Organisé depuis 2002, grâce au mécénat du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) en partenariat avec l'Association des Maires de France et des présidents d'intercommunalité (AMF), le concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » a pour objectif la conservation-restauration, par ARC-Nucléart, dans le cadre de ses compétences, d'objets du patrimoine culturel majoritairement en bois, appartenant aux communes françaises.

Réuni chaque année au mois d'octobre, le jury, composé de représentants du CEA, de l'AMF et de spécialistes du monde de la conservation, désigne des lauréats qui sont récompensés au cours d'une cérémonie de présentation des œuvres primées en fin d'année. La manifestation, qui se déroule dans les locaux d'ARC-Nucléart sur le site du CEA Grenoble, est suivie d'une visite-découverte des installations et des ateliers.

À son arrivée à l'atelier, chaque œuvre est désinsectisée par exposition au rayonnement gamma, puis fait l'objet d'un constat d'état détaillé et de propositions d'interventions, soumises pour avis technique et accord au conservateur des Antiquités et Objets d'Art (CAOA) du département concerné, ainsi qu'à la commune lauréate.

À la fin des opérations de restauration, l'œuvre est restituée à sa commune lors d'une manifestation qui permet à l'équipe d'ARC-Nucléart d'expliquer au public, au cours de conférences, le pourquoi et le comment des travaux réalisés.

Entre 2002 et 2024, quatre-vingt-quinze œuvres (quatre-vingt-cinq religieuses et dix civiles, appartenant à quatre-vingt-deux communes) - sélectionnées parmi huit cent dix-neuf dossiers validés-, ont été prises en charge, traitées et restaurées dans le cadre de ce mécénat.



Cérémonie de remise des diplômes aux communes lauréates le 27 novembre 2023

Cérémonies de **RESTITUTION**

2023

Trois vierges de Laussonne (Haute-Loire)

Lauréates du concours CEA-AMF 2020

Cérémonie organisée le 6 mars 2023 en présence de Sophie Champdavoine et Amy Benadiba.

Saint Jacques d'Aime-la-Plagne (Savoie)

Lauréates du concours CEA-AMF 2019

Cérémonie organisée le 7 Septembre 2023, en présence de Florence Lelong et Amy Benadiba.

2024

Sainte Barbe de Moutier-Malcard (Creuse)

Lauréates du concours CEA-AMF 2016

Cérémonie organisée le 27 avril 2024, en présence de Florence Lelong et Karine Froment.

Saint Benoît méditant de Verneuil-d'Avre-et-d'Iton (Eure)

Lauréates du concours CEA-AMF 2019

Cérémonie organisée le 13 septembre 2024 en présence de Sophie Champdavoine et Karine Froment.

LAURÉATS
2002-2024

2002

Labergement-Les-Seurre (Côte-d'Or) : saint Pierre et saint Paul, XVIII^e siècle
Les Authieux-sur-Calonne (Calvados) : devant d'autel en cuir, XVIII^e siècle
Saint-Julien-Le-Montagnier (Var) : soufflet de forge, début du XX^e siècle
Saint-Valéry-en-Caux (Seine-Maritime) : élément de retable, XVI^e siècle

2003

Chabrignac (Corrèze) : tambour de garde-champêtre, XX^e siècle
Espalion (Aveyron) : *Christ en croix*, XVII^e siècle
La Flèche (Sarthe) : saint Germain, XVI^e siècle
Senonches (Eure-et-Loir) : sainte Marthe, XVII^e siècle

2004

Beauvoir-en-Royans (Isère) : *Vierge à l'Enfant*, XVIII^e siècle
Chambors (Oise) : *Christ en croix*, XVI^e siècle
Frénois (Côte-d'Or) : saint Jacques, bâton de procession, XVII^e siècle
Loches (Indre-et-Loire) : *Vierge à l'Enfant*, XIV^e siècle
Nolay (Côte-d'Or) : couple de jaquemarts, XX^e siècle

2005

La Clayette (Saône-et-Loire) : maître-autel, XVIII^e siècle
Pinsot (Isère) : roue hydraulique, fin XIX^e siècle
Ponsonnas (Isère) : tabernacle et *Vierge à l'Enfant*, XVIII^e siècle
Xaintray (Deux-Sèvres) : sainte Marthe, XVI^e siècle

2006

Bonifacio (Corse du sud) : Enfant Jésus, XVIII^e siècle
La Rivière (Isère) : pompe à incendie à bras, fin XIX^e siècle
Rossillon (Ain) : sainte Catherine d'Alexandrie, XV^e-XVI^e siècles
Salviac (Lot) : saint Jacques le Majeur, XVII^e siècle
Yenne (Savoie) : *Pietà*, fin XV^e-début XVI^e siècle

2007

Bellegarde-Poussieu (Isère) : buste reliquaire, XVIII^e siècle
Marcellac-Vallon (Aveyron) : saint Jean-Baptiste, XVIII^e siècle
Néfiach (Pyrénées-Orientales) : *Cadireta* de procession avec *Vierge à l'Enfant*, XVIII^e siècle
Oppède (Vaucluse) : *Christ en croix*, XVII^e siècle

2008

Auzers (Cantal) : buste de *Christ en croix*, XVII^e siècle
Beaufin (Isère) : *Vierge à l'Enfant*, XVIII^e siècle
Marsillargues (Hérault) : chaise à porteurs, XVIII^e siècle

2009

Bouqueval (Val d'Oise) : statue : « *L'Éducation de la Vierge* », XVI^e siècle
Poncin (Ain) : sainte Marie-Madeleine, XVI^e siècle
Villard-de-Lans (Isère) : traîneau hippomobile, XX^e siècle
Yvré-L'Évêque (Sarthe) : couvercle de fonts baptismaux, XVIII^e siècle

2010

Allondrelle-La-Malmaison (Meurthe-et-Moselle) : panneau en bas-relief : « *L'Assomption* », XVIII^e siècle
Beaunotte (Côte-d'Or) : *Vierge à l'Enfant*, bâton de procession, XVIII^e siècle
Hendaye (Pyrénées-Atlantiques) : *Christ en Croix*, XIII^e siècle
L'Épine (Hautes-Alpes) : *Vierge à l'Enfant*, XVI^e siècle

2011

Montireau (Eure-et-Loir) : *Vierge à l'Enfant*, bâton de procession, XVI^e siècle
Plouay (Morbihan) : saint Michel, fin XVII^e siècle
Saint-Jeoire-Prieuré (Savoie) : ange sur colonne, XVII^e siècle
Suzannecourt (Haute-Marne) : saint Vincent, XVIII^e siècle

2012

Attainville (Val d'Oise) : groupe sculpté : « *La Charité de saint Martin* », fin XVI^e- début XVII^e siècle
Lucey (Côte-d'Or) : saint Hilaire, XVIII^e siècle
Prunières (Lozère) : seau, fin Moyen Âge
Rédéné (Finistère) : bas-relief : « *Le Baiser de Judas* », fin XV^e siècle
Vizille (Isère) : reliquaires, XVIII^e siècle

2013

Ecques (Pas-de-Calais) :
saint Nicolas, XVI^e-XVII^e siècles
Lamazière-Haute (Corrèze) :
éléments d'un maître-autel,
fin XVII^e siècle
Montcarra (Isère) :
catafalque, XIX^e-XX^e siècles
Saint-Béat (Haute-Garonne) :
trois panneaux de retable,
XVIII^e siècle

2014

Berig-Vintrange (Moselle) :
Pietà, XV^e siècle
Bouxurulles (Vosges) :
antependium, « l'Adoration du Saint-
Sacrement », début XVIII^e siècle
Couternon (Côte-d'Or) :
bâton de procession : Trinité,
XVI^e siècle
Ternand (Rhône) :
Vierge à l'Enfant, XV^e siècle

2015

Bois-le-Roy (Eure) :
l'Education de la Vierge, XVI^e siècle
Gisors (Eure) :
bâton de confrérie avec statuette de
saint Antoine, fin XVI^e siècle
Vicq (Allier) :
statue équestre : saint Maurice,
XVII^e-XVIII^e siècles

2016

La Colle-sur-Loup (Alpes-Maritimes) :
buste reliquaire : saint Donat,
XVII^e-XVIII^e siècles
Moutier-Malcard (Creuse) :
sainte Barbe, début XV^e siècle
Quarante (Hérault) :
panneau en bois avec inscriptions,
composant d'un sarcophage du
IV^e siècle

2017

Aoste (Isère) :
section d'une canalisation romaine,
I^{er} siècle ap. J.-C
Maurs-La-Jolie (Cantal) :
statue du Sacré-Cœur de Jésus, XIX^e siècle
Terres de Bord (Eure) :
groupe-reliquaire : « *l'Education de la
Vierge* », XVIII^e siècle ?

2018

Beaumont-de-Lomagne
(Tarn-et-Garonne) :
statue de *Vierge à l'Enfant*, XVII^e siècle
Château-Châlon (Jura) :
L'Education de la Vierge, milieu XVIII^e siècle
Tournon (Savoie) :
deux anges céroféraires, XVIII^e siècle

2019

Aime-la-pagne (Savoie) :
statue de *saint Jacques*, XVII^e - XVIII^e siècles
Bourgneuf (Savoie) :
statue de Marie Madeleine, XVI^e siècle
Orgelet (Jura) :
groupe sculpté de *L'Education de la
Vierge*, XVII^e siècle
Verneuil d'Avre et d'Iton (Eure) :
bas-relief figurant saint Benoit ermite,
XVIII^e siècle

2020

Auriac-L'église (Cantal) :
statue de *saint Roch*, XVII^e - XVIII^e
siècles
Barrancoueu (Hautes-Pyrénées) :
statue de *Christ en croix*, XVI^e siècle
Bonnac (Cantal) :
Statue de saint Maurice, début XVIII^e
siècle
Laussonne (Haute-Loire) :
trois statuettes traditionnelles de *Vierge
à l'Enfant*, XIX^e siècle

2021

Sauvagnas (Lot-et-Garonne) :
Piéta, XVII^e - XVIII^e siècles
Sully (Saône-et-Loire)
Saintes femmes, XVII^e-XVIII^e siècles

2022

Bourg d'Oueil (Haute Garonne) :
Christ en croix, Fin XV^e- début XVI^e
siècles
Joursac (Cantal)
saint Jean-Baptiste, vers 1834

Lauréat 2023

CHAMPIGNELLES

Paire d'anges
Bois polychromé

YONNE
XVIII^e SIÈCLE



Interlocuteurs : E. Pauron et M. Dubois, Commune de Champignelles, D. Vaisse, CDAOA de l'Yonne, M. Vottero, DRAC Bourgogne-Franche-Comté.

Collaboration : G. Ferdek, conservatrice-restauratrice de sculptures (prise en charge).

Ces deux anges, de belle facture et inscrits au titre des Monument Historiques, sont actuellement fragmentaires. Ils ont été stockés, durant plusieurs années, dans le presbytère de la commune. Deux clichés photographiques datés des années 1970 les montrent ornant la table de l'autel sud de l'église Sainte-Colombe de Champignelles. Néanmoins, cet emplacement ne semble pas être leur emplacement d'origine : la posture semi couchée des deux corps, l'orientation des visages, suggèrent en effet qu'ils pourraient provenir d'un couronnement de retable ou avoir orné un tombeau ou un catafalque monumental.

Les fragments des deux anges, ont été pris en charge le 21 novembre 2023. Un facing a été réalisé pour maintenir en place les éléments de polychromie fragilisés, avant le

conditionnement et le calage des fragments pour leur transport vers notre atelier, où ils ont bénéficié d'un traitement de désinsectisation par exposition au rayonnement gamma. Ils ont depuis intégré les réserves climatisées de notre atelier dans l'attente de leur étude, de la réalisation d'un constat d'état détaillé et de la rédaction d'une proposition de traitement. Le rapport d'étude préalable de cet ensemble sera transmis à nos interlocuteurs afin de prendre une décision collégiale sur les interventions de conservation-restauration qui seront à mettre en œuvre.

Lauréat 2023

MONTAGNY

Sainte Marguerite issant du dragon
Bois polychromé

SAVOIE
XVII^E SIÈCLE (?)

Interlocuteurs : R. Dravet, A.M. Roche, M. Labarre, commune de Montagny ; P. Raffaelli, CAO de la Savoie, C. Berelle CDAO de la Savoie.



Cette œuvre a été prise en charge par ARC-Nucléart en octobre 2023. À cette occasion, des papiers de conservation (facing) ont été posés afin de permettre les manipulations et le conditionnement de l'œuvre en vue de son transport. L'œuvre a ensuite reçu un traitement de désinsectisation par exposition au rayonnement gamma.

Ce groupe sculpté représente sainte Marguerite issant du dragon. Habituellement représentée avec un dragon à ses pieds, les mains jointes, tenant une petite croix qui lui aurait permis de transpercer le ventre de l'animal qui l'avait engloutie, elle est ici représentée émergeant d'une plaie béante, figurée dans le dos de la bête, les mains jointes mais sans croix.

Sainte patronne des femmes enceintes, elle fait partie des saintes thaumaturges invoquées pour les maux de reins et les accouchements sans douleur. Elle est aussi le symbole de la lutte contre le mal, l'hérésie et le paganisme.

Cette œuvre, composée de nombreuses pièces de bois assemblées par des éléments métalliques, a certainement fait l'objet de remaniements formels antérieurs (fracturation, pertes de volumes, modification de la fixation à sa base etc.) mais aussi de modifications apportées sur la couche picturale,

comme l'indiquent les débordements de la polychromie sur les zones de lacunes, notamment au niveau des flancs de l'animal.

Une étude technique sera réalisée sur cette œuvre au cours du premier semestre 2025, incluant une étude stratigraphique et la caractérisation de micro échantillons, afin de proposer un parti d'intervention en cohérence avec l'histoire de l'œuvre. L'œuvre ne présente que très peu de dégradations du bois, hormis la fracture d'une des pattes postérieures du dragon. La perte des volumes en plusieurs endroits des flancs de l'animal est certainement liée à des clivages, dont la source sera certainement identifiée lors de l'étude. L'authenticité de la planchette qui forme la base de l'œuvre sera à démontrer, peut-être par une étude de polychromie comparée entre la base et la figure représentée. La polychromie est très soulevée et écaillée. Elle est de surcroît très empoussiérée et semble recouverte de différents badigeons de surface (retouches ponctuelles, couches de protection etc.). Le visage de la sainte a reçu également un repeint très grossier et débordant dont la chronologie sera à établir. La restauration devrait être programmée mi 2025 - début 2026.

Lauréat 2024

ORSCHWIHR

Piétà

Bois sculpté et polychromé

HAUT-RHIN
XV^e SIÈCLE

Interlocuteurs : M-J. Staender et A.Grappe, Commune d'Orschwihr et R. Mariani, CAO du Haut-Rhin



Datant du XV^e siècle, ce groupe provient du Couvent des dominicaines de Schoenensteinbach, dont elle a été sauvée en 1791 par la mère supérieure craignant le tumulte de la Révolution, et conservée dans sa famille depuis cette date. Une gloire et une couronne ont été rapportées sur cette sculpture au XVIII^e siècle.

Lors de sa prise en charge par ARC-Nucléart, fin 2024, beaucoup de soulèvements de polychromie ont été relevés, probablement dus aux variations climatiques connues par cette œuvre dans les différents lieux où elle a été conservée au cours de son histoire. Des facing ont donc été posés afin de permettre son conditionnement et son transport jusqu'à Grenoble.

Suite à la cérémonie de dévoilement des lauréats du concours, cette œuvre a bénéficié d'une désinsectisation par exposition au rayonnement gamma. Il est proposé de réaliser sur cette œuvre un scanner et une étude de polychromie afin d'identifier de potentiels assemblages et définir l'état de conservation des différentes couches de peinture en présence. Un nettoyage devrait également être réalisé suivi de l'application de retouches colorées et un travail sera également mené sur le support afin de garantir à cette œuvre une meilleure stabilité.

Lauréat 2024

VIMINES

Saint Théodule
Bois sculpté

SAVOIE
XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : C.Wolff et J-F. Vellard, Mairie de Vimines,
C.Berelle CDAOA de la Savoie P.Raffaelli, CAO de la Savoie



Cette sculpture en bois représentant l'évêque Saint Théodule a récemment été redécouverte dans une armoire du presbytère de la commune de Vimines. Prise en charge par ARC-Nucléart fin 2024, elle a, suite à la cérémonie de dévoilement des lauréats du concours, été désinsectisée par exposition au rayonnement gamma. Théodule (ou Théodore) était un évêque de Sion, particulièrement vénéré en Savoie et dans le Valais. Il est reconnu comme le saint patron du Valais et des vigneron et est notamment reconnaissable à ses habits d'évêques, qui sont ici très élégamment détaillés de gravures et ciselures formant des motifs de fleurs ou de pierres en cabochon. L'aspect et la finesse de son décor, confèrent à cette sculpture une grande élégance, malgré ses dimensions modestes.

Il sera intéressant de mener une étude afin de savoir si cette sculpture était à l'origine polychromée. Il sera également proposé de procéder à des analyses afin d'identifier le type de cire ou de matériau qui recouvre la sculpture, et permettre son allègement. Des comblements et des consolidations seront également réalisés à certains endroits et une semelle compensatrice sera probablement conçue afin d'assurer un bon équilibre à cette sculpture.

Le Parrainage **ANDRA**

Depuis plusieurs années, L'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) parraine la restauration d'œuvres par ARC-Nucléart.

L'ANDRA a en effet souhaité assurer un mécénat, via une convention de parrainage, permettant de contribuer à la restauration d'œuvres du patrimoine culturel en bois propriétés de communes localisées à proximité de son site dans les départements de la Meuse et de la Haute-Marne : pour ce faire, l'ANDRA participe financièrement à la restauration par ARC-Nucléart, d'œuvres.

La convention-cadre de partenariat, liant ARC-Nucléart et l'ANDRA a été renouvelée pour quatre années à compter du 5 janvier 2021.

Deux œuvres ont été restituées après restauration en 2023 : un élément de retable figurant saint Côme et saint Damien, provenant de Germisay (Haute-Marne) sélectionné en 2018 et une statue de saint Didier provenant de Thonnance-lès-Joinville (Haute-Marne) sélectionnée en 2019.

À l'occasion des cérémonies de retour de ces deux œuvres dans leur commune, organisées en 2023, ARC-Nucléart a pris en charge deux nouvelles œuvres sélectionnées par l'ANDRA : une sculpture représentant saint Roch, datée du XVII^e siècle et propriété de la commune de Chatonrupt-Sommermont (Haute-Marne) et une seconde représentant saint Lazare en oraison, datant du dernier quart du XVI^e siècle, propriété de la commune de Ligny-en-Barrois (Meuse), et classée au titre des Monuments Historiques. Pour ces deux œuvres, une désinsectisation par exposition au rayonnement gamma a été réalisée lors de leur arrivée à ARC-Nucléart, et les constats d'état ont été effectués dans le courant de l'année 2024, suivis de l'envoi des propositions d'intervention aux communes propriétaires.

Une autre sculpture représentant saint Vincent, provenant de l'église Notre-Dame de Joinville (Haute-Marne) sélectionnée en 2020, va quant à elle pouvoir voir sa restauration débiter à compter de 2025, suite à la réception des autorisations nécessaires.



CHATONRUPT-SOMMERMONT

Saint Roch
Bois polychromé

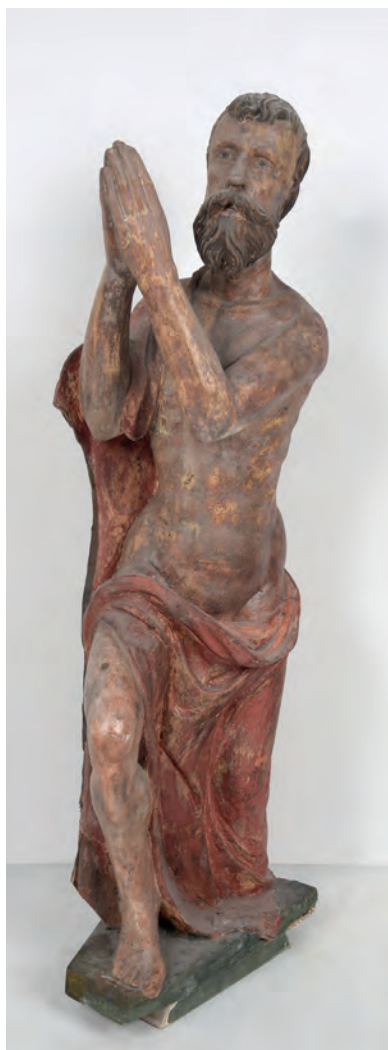
HAUTE-MARNE
XVII^e SIÈCLE (?)

Interlocuteurs : M. Girard, ANDRA ; R. Quercy, commune de Chatonrupt-Sommermont, N. Faux CAO de la Haute-Marne, M. Soulard, DRAC Grand Est

Cette statue représentant saint Roch a été prise en charge par ARC-Nucléart en juin 2023, dans le cadre du parrainage ANDRA. Un facing (pose de papiers de conservation) a été réalisé in situ pour permettre le conditionnement et le transport de cette œuvre jusqu'à Grenoble. À son arrivée, elle a bénéficié d'un traitement de désinsectisation par irradiation gamma, une infestation active avérée occasionnant la fragilisation du bois et des pertes de matière. Compte tenu de son inscription récente au titre des Monuments Historiques, la proposition d'intervention adressée par ARC-Nucléart est actuellement en cours de validation au sein des services de la DRAC Grand Est. La proposition d'intervention prévoit, après retrait des papiers de conservation, un fixage et un dégrasage de la polychromie, quelques consolidations localisées, ainsi

qu'une consolidation par le procédé Nucléart du bâton de procession du saint, très fragilisé et cassé. Sont également proposés : une purge des éléments métalliques exogènes, quelques comblements structuraux, des collages de fragments mobiles ou désolidarisés ainsi que quelques masticages de surface et des retouches d'intégration de la polychromie à l'aquarelle.

Ces opérations devraient pouvoir débuter au cours du second semestre 2025.



LIGNY-EN-BARROIS

Saint Lazare

Bois polychromé

MEUSE
DERNIER QUART DU XVI^E SIÈCLE

Interlocuteurs : M. Girard, ANDRA, M. Briaux-Warski, Cheffe de projet Petites Villes de Demain à Ligny-en-Barrois, P. Lurçon, Conservatrice des monuments historiques à la DRAC-Grand Est et N. Le Clerre, CAO de la Meuse

Collaboration : F. Barbet, conservateur-restaurateur de sculptures

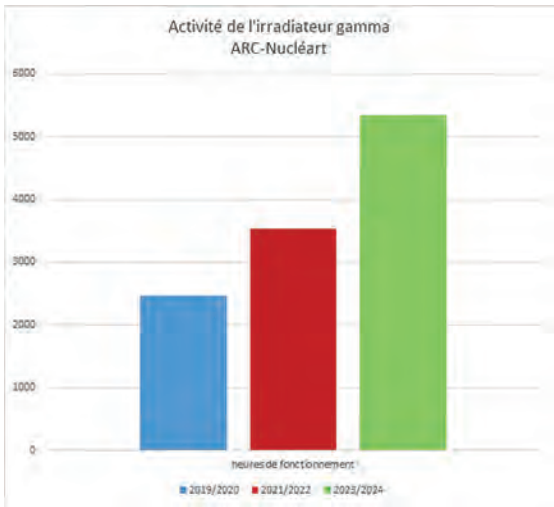
Retenue pour bénéficier du parrainage de l'ANDRA, cette sculpture, classée au titre des Monuments Historiques, a été prise en charge par notre équipe le 08 juin 2023. Elle était présentée dans la niche en pierre d'une chapelle de l'église de Ligny-en-Barrois.

Ce haut-relief d'applique proviendrait de la « maladrerie de Saint-Jean de Froide Entrée », établissement qui était destiné à l'accueil des lépreux soignés par les Capucins d'un couvent voisin. Le saint devait être la figure centrale d'un ensemble sculpté plus conséquent, aujourd'hui détruit, incluant un tombeau associé à une figure du Christ en pied ou une simple croix.

Suite à la désinsectisation de l'œuvre par exposition au rayonnement gamma, un premier constat d'état a permis d'orienter les opérations vers une étude préalable, sur laquelle il sera possible de s'appuyer pour déterminer les interventions de conservation ou de conservation-restauration pouvant être menées sur cette sculpture de très belle qualité qui a manifestement fait l'objet de réparations anciennes et d'interventions sur sa polychromie originale. Des interventions de conservation d'urgence, pour stabiliser l'état de l'œuvre seront également menées. Cette première étape, permettra d'ouvrir une discussion entre les différents partenaires, afin d'engager d'éventuelles interventions complémentaires.

L'activité d'IRRADIATION GAMMA

Les années 2023 et 2024 ont été marquées par une forte augmentation de l'activité de l'irradiateur par rapport aux quatre années précédentes, comme l'illustre le schéma ci-dessous :



Un tel niveau d'activité ne s'était plus vu depuis les années 2017/2018.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Heures d'irradiation	6365	5494	2464	2467	3558	3518	5125	5570
Jours d'occupation de la cellule	318	282	163	164	218	211	267	254
Dont jours ouverts	230	217	156	137	185	173	208	197
Nombre jours ouverts	251	252	251	253	254	253	251	252
Taux d'occupation (en jours ouverts)	94%	89%	64%	56%	76%	71%	85%	81%
Nombre de mouvements de sources (aller-retour piscine/cellule)	430	395	273	217	314	288	415	352

L'activité dite « à façon »

Pour ce qui est des années 2023-2024, l'activité d'irradiation dite « à façon » dépasse largement les niveaux atteints lors de la période 2021-2022, qui était alors de 2400 heures en moyenne par année. Elle s'établit ainsi à un peu plus de 4200 heures par an en moyenne. Soit une croissance de 75%.

Cette expansion a été en grande partie « boostée » par les besoins d'une industrie nucléaire avantageusement croissants. La tendance était déjà manifeste sur la période 2021-2022, mais va bien au-delà d'une consolidation puisque nous avons répondu à une explosion de demandes marquées par la diversification des clients, ce qui représente un atout majeur pour la pérennité de l'activité.

L' irradiateur gamma d'ARC-Nucléart est un outil qui permet de poursuivre les objectifs suivants :

- œuvrer à la préservation d'éléments du patrimoine.
- Répondre aux besoins des industriels et des chercheurs.

Pour développer le deuxième axe, nous répondons à des demandes dont le but est de caractériser le comportement au rayonnement gamma de certains équipements et/ou matériaux qui sont destinés à fonctionner dans une ambiance ionisante, que l'on peut trouver dans les installations nucléaires et aussi en orbite satellitaire. L'utilisation de l'irradiateur d'ARC-Nucléart s'inscrit ainsi dans l'implémentation de procédures longues et complexes qui permettent à nos clients de sélectionner et qualifier les matériels adaptés à supporter ces ambiances en garantissant les conditions de bon fonctionnement et de sécurité requises. Les spécifications qui nous sont demandées sont définies en fonction de critères qui permettent de qualifier une tenue satisfaisante dans des conditions normales de fonctionnement (vieillesse), ainsi que dans certains scénarios de fonctionnement dégradé et d'accidents.

À titre d'exemple, ARC-Nucléart irradie pour les industriels ou la recherche :

- des échantillons de polymères,
- des câbles (courants forts/courants faibles),
- des capteurs physiques (pression, niveau, température, débit),
- des actionneurs (organes d'étanchéité de pompes ou d'électrovannes, moteurs)
- des cartes et des composants électroniques.

Les configurations de tests sont variées. Durant l'irradiation, il peut être demandé d'appliquer une contrainte thermique que nous mettons en œuvre à l'aide d'une enceinte thermo régulée. Si la plupart des tests d'irradiation sont « passifs », dans le sens où l'on expose au rayonnement gamma les spécimens à irradier pendant un temps et sous un flux de rayonnement déterminé, ARC-Nucléart répond aussi à la demande de mise en œuvre de tests « actifs », qui permettent de suivre en temps réel l'évolution du comportement des spécimens, au fur et à mesure de la progression de l'irradiation et permettant ainsi de suivre des paramètres particuliers durant l'épreuve d'irradiation.

Ainsi l'irradiateur d'ARC-Nucléart apporte sa contribution dans les domaines d'activité suivants :

- L'énergie électronucléaire, à travers les besoins:
 - de maintenance, d'amélioration et d'allongement de durée de vie des centrales EDF des filières REP (Réacteurs à Eau Pressurisée) existantes.
 - Des projets nucléaires émergents, l'EPR (European Pressurized Reactor), en particulier.
- Les très grands instruments de recherche et développement, comme le projet de fusion thermonucléaire ITER et le projet RJH, de réacteur expérimental Jules Horowitz pour le CEA.
- Les activités liées à la Défense Nationale.
- Les applications embarquées sur les satellites, pour lesquelles notre source de rayonnement permet de simuler une partie du spectre du rayonnement cosmique (ceintures Van Halen, vent solaire).
- Certains besoins qui émanent des activités de recherche appliquées, dans des domaines variés, tels que ceux des matériaux, des filières d'énergies renouvelables, de la biologie, de l'électronique.

L'activité **patrimoniale**

La désinfestation du patrimoine par irradiation gamma comme technique de lutte contre les ravageurs est le cœur historique des prestations d'ARC-Nucléart. Ces traitements biocides peuvent concerner des collections d'une très grande diversité, de toute taille, datant de toute époque et composées de matériaux très variés.

33 opérations d'irradiation gamma ont été réalisées en 2023 et 24 en 2024, ce qui représente pour chaque année plusieurs centaines d'items traités. Certaines de ces opérations ont été conduites préalablement à des opérations de conservation-restauration menées par ARC-Nucléart dans ses ateliers, et sont de ce fait déjà décrites dans les pages précédentes. D'autres ont été menées pour le compte de professionnels de la conservation-restauration indépendants, externes à notre atelier, ou encore réalisées indépendamment de toute opération de restauration pour le compte de clients divers : institutions culturelles, collectivités publiques, particuliers ou entités privées. La majorité des collections a été prise en charge pour traitement insecticide, avec l'application d'une dose minimale de 500 Gy, le reste ayant concerné des traitements fongicides, réalisés entre 5 kGy et 10 kGy.

Sculpture

En 2023 et 2024, 48 sculptures ou éléments sculptés en bois ont été traités par irradiation gamma, principalement pour désinsectisation. Parmi ceux-ci :

BLUFFY	4 sculptures	
CHAMBÉRY	Buste d'Amédée IX	
CHAMPIGNELLES	2 anges	Lauréat du Concours CEA-AMF 2023
CHATONRUPT-SOMMERMONT	Saint Roch	Lauréat du parrainage ANDRA 2023
EMBRUN	8 sculptures	
LANDEVENNEC	8 sculptures	
LIGNY-EN-BARROIS	Saint Lazare	Lauréat du parrainage ANDRA 2023
MONËTIER-LES-BAINS	6 sculptures et éléments sculptés	
MONTAGNY	Sainte Marguerite	Lauréat du Concours CEA-AMF 2023
ORSCHWIHR	Piètà	Lauréat du Concours CEA-AMF 2024
ROMANS-SUR-ISÈRE	Bâton de chantré en bois doré provenant de la collégiale Saint-Barnard	
ROSSILLON	Sainte Catherine	
SAINTE-COLOMBE	3 sculptures	
VILLARD-DE-LANS	Vierge à l'Enfant	
VIMINES	Saint Théodule	Lauréat du Concours CEA-AMF 2024

NOTRE-DAME-DE-BRIANÇON (Savoie)

Statue d'une *Vierge à l'Enfant* en bois polychromé, et malle de vêtements de procession en textile avec fils dorés.
XVI^e ou XVII^e siècle.

Interlocuteurs : C. Berelle et P. Raffaelli, Conservateurs des Antiquités et Objets d'Art de Savoie

La statue, conditionnée avec ses habits à l'intérieur d'une malle métallique, a été irradiée pour désinsectisation en deux séances de 1h30, avec retournement à mi irradiation. À noter que la couronne métallique avec des verroteries qui accompagnait la sculpture a été préalablement déposée et n'a donc pas reçu le traitement par irradiation gamma qui aurait pu engendrer une coloration des verroteries.
À l'issue de son traitement de désinsectisation, la sculpture a fait l'objet d'une étude archéodendrométrique (xylologie, dendromorphologie, dendrochronologie, ¹⁴C) menée par Didier Pousset du Laboratoire d'Expertise du Bois et de Datation par Dendrochronologie (LEB2d) de Besançon.



LA LÉCHÈRE (Savoie)

3 sculptures en bois polychromé représentant une Vierge Marie, une Vierge à l'Enfant et un saint Jean. XVI^e ou XVII^e siècle.

Interlocuteur : Mairie de La Léchère

Les 3 œuvres ont été traitées à dose insecticide. La Vierge Marie a été traitée, en deux séances de 2h30, avec un retournement entre les deux périodes de manière à homogénéiser la dose. La Vierge à l'Enfant et le Saint Jean ont été traités ensuite en lot. Placés sur le même plateau roulant, ils ont été irradiés suivant la même séquence que celle de la Vierge Marie.

BRÉNAZ, COMMUNE D'ARVIÈRE-EN-VALROMEY (Ain)

3 éléments : autel, gradins et tabernacle en bois polychromé et sculpture en bois doré représentant une Vierge

Interlocutrice : S. Vétillard, restauratrice

Le plateau supérieur de l'autel a été dissocié du corps principal au sein des locaux d'ARC-Nucléart, sous la direction de Sabrina Vétillard, afin de permettre le passage en cellule d'irradiation.

En complément des deux éléments d'autel à gradins, trois éléments de retable, deux éléments longs composant les gradins, et une sculpture représentant une Vierge, ont été pris en charge en vue d'un traitement insecticide.

Une première irradiation a concerné la sculpture et l'élément central du retable d'un côté et des éléments longs de l'autre côté du panneau porte-source. Les deux éléments latéraux ont constitué un troisième lot, qui a été irradié le jour suivant. Pour ces 3 lots, les faces avant, en regard du panneau porte-sources, et faces arrière ont été inversées à mi-irradiation par un retournement des objets, pour un traitement dont la durée totale est d'un peu moins de 5 heures.

Le corps de l'autel et le plateau ont été irradiés simultanément la semaine suivante, avec des séquences un peu différentes pour tenir compte de leurs dimensions plus importantes que la zone dans laquelle le débit de dose est homogène en face du panneau porte-sources :

- Le corps de l'autel, a été traité en 4 passes de 1h30, en 4 positions décalées par rapport au centre du panneau porte-sources. Les deux premières passes se sont déroulées du même côté du panneau porte-sources, puis les deux suivantes de l'autre côté.
- Le plateau était placé de manière oblique sur un chevalet, le haut de celui-ci dépassant en hauteur du panneau porte-sources mais penchant vers celui-ci, donc plus proche des sources, permettant d'éviter un sous-dosage de la partie haute. Il était aussi décalé par rapport au centre du panneau porte-sources comme le corps de l'autel. Après trois heures d'irradiation, il a été permuté avec celui-ci, passant de l'autre côté du panneau porte-sources pour irradier préférentiellement l'autre partie de ce plateau pendant 3 nouvelles heures.

**SAINT-JEAN-DE-CHEVELU** (Savoie)

Pietà, ou Vierge de pitié
fin du XV^e siècle - début XVI^e siècle.

Interlocuteur : Mairie de La Léchère

Le groupe sculpté en bois polychromé représentant une Pietà avec saint Jean et Marie Madeleine a fait l'objet d'une irradiation gamma pour désinsectisation. Le groupe a été irradié pendant 2 fois 2 h, avec inversion des faces en regard du panneau porte-sources entre les deux séances d'irradiation.

Ce groupe sculpté fera l'objet d'opérations de conservation et restauration réalisées par notre atelier en 2025.

Mobilier

Depuis les débuts de l'activité, dans les années 70, le traitement de mobilier par exposition au rayonnement gamma est régulièrement pratiqué à ARC-Nucléart, aussi bien pour des institutions publiques que pour des particuliers. En 2023 et 2024, 30 meubles ou éléments de mobilier ont ainsi été désinfestés par irradiation gamma, provenant de galeries, d'ateliers privés, ou de communes, comme dans le cas du mobilier infesté par la mérule, traité pour la commune de Monétier-les-Bains.

NICE (Alpes-Maritimes)

1 fauteuil et 2 chaises en provenance du Musée Jules Chéret et du Palais Lascaris.

Interlocuteur : C. Bonnot-Diconne pour l'atelier 2CRC

Céline Bonnot-Diconne, restauratrice spécialisée dans le traitement des cuirs, a sollicité ARC-Nucléart pour la désinsectisation de deux chaises et d'un fauteuil, revêtus de cuir doré polychrome, avant de procéder à leur restauration au sein de son atelier. Les deux chaises, placées sur un plateau roulant en position verticale, et le fauteuil, placé sur un plateau roulant en position horizontale, ont été irradiés simultanément de part et d'autre du panneau porte-sources. Les faces avant et arrière ont été inversées à mi-irradiation afin d'homogénéiser les doses, les sièges étant irradiés durant 3h30 au total.

PARIS (Département de Paris)

16 éléments de mobilier Art Déco

Interlocuteur : A. Marcelpoil pour la Galerie Alain Marcelpoil

Spécialisée dans le mobilier Art Déco, et plus particulièrement dans l'œuvre d'André Sornay, la galerie d'Alain Marcelpoil a confié à ARC-Nucléart le traitement d'éléments mobiliers nécessitant des traitements biocides. En 2023 et 2024, Alain Marcelpoil a ainsi remis à 4 reprises du mobilier pour irradiation à ARC-Nucléart : fauteuils et fauteuils bridge, chaises « trapèzes », table, guéridon, cendrier, signés par André Sornay, ainsi que quelques autres éléments mobiliers ou de décoration. Tous ces éléments ont été traités à dose insecticide, entre 1 et 2 kGy.

LYON (Rhône)

Une commode et une banquette démontée en noyer

Interlocuteur : V. Kraisin pour l'Atelier Wagner & Chavanis

La commode et les éléments de la banquette démontée, ont été irradiés durant 2 fois 2 h 15 min, avec retournement à mi-irradiation pour disposer successivement la face avant et la face arrière de la commode en regard du panneau porte-sources.



LYON (Rhône)

Une console en bois doré et une petite commode Louis XVI

Interlocuteurs : VP. Dubarry de Lassale et M. Rigaud pour l'Atelier Dubarry

La commode et la console ont été traitées simultanément à dose insecticide.

Objets ethnologiques

Les conditions dans lesquelles ont pu être conservés les objets ethnologiques, avant de rejoindre des collections patrimoniales, imposent très souvent qu'ils soient désinfectés préalablement à leur mise en contact avec d'autres collections. À quelques exceptions près (limite en taille et quelques matériaux pour lesquels l'irradiation pourrait-être contraindiquée, comme les matériaux transparents), l'irradiation gamma est un traitement tout à fait adapté à la diversité des matériaux, de formes, d'aspects, de fonctions, qui caractérise les collections ethnologiques. Par ailleurs, la technique permet un traitement en lots, que les objets soient conditionnés ou non, ce qui représente un avantage certain dans le cas de traitement de masses. On estime à près de cinq cents, le nombre d'objets ethnologiques traités par ARC-Nucléart au cours des années 2023 et 2024.



ROMANS-SUR-ISÈRE (Drôme)

Objets divers du Musée de la Chaussure

Interlocuteurs : L. Pissard, G. Cena, Ville de Romans-sur-Isère

Le Musée de la Chaussure a sollicité ARC-Nucléart à plusieurs reprises pour désinsectiser des objets variés issus de ses collections : outils anciens, sabots, formes de cordonnier ou encore un billot. En mars 2023, ce sont ainsi plus de 200 objets appartenant à ce musée, qui ont pu être traités simultanément, dans leur conditionnement, en étant placés de part et d'autre du panneau porte-sources. En juillet 2023, lors d'une seconde collaboration, ce sont trois caisses contenant des outils et des formes de cordonnier, une enseigne en forme de sabot, un présentoir à outils et un cadre doré qui ont été traités. Les caisses, l'enseigne et le présentoir, ont été irradiés dans un même lot. Le cadre, présenté verticalement sur chant, a quant à lui été irradié quelques jours plus tard. En mars 2024, le Musée de la Chaussure a confié à ARC-Nucléart le traitement à dose fongicide d'une pince de sellier et d'une paire de chaussures de paysan polonais..

ROMANS-SUR-ISÈRE (Drôme)

Brancard de la grotte de la Luire

Interlocuteur : G. Cena, Ville de Romans-sur-Isère

Cet élément emblématique des collections du Musée de la Résistance et de la Déportation de la Drôme, aujourd'hui fermé, témoigne du massacre des maquisards blessés de l'hôpital du maquis replié dans la grotte de la Luire. Il a été traité à dose fongicide, dans le caisson servant à sa présentation muséographique, sur chant, et irradié durant 24 heures, avec retournement à mi-irradiation.

GRENOBLE (Isère)

Objets de l'exposition « Alpains. 7000 ans d'histoires » du Musée dauphinois

Interlocuteurs : M. Carcano, O. Cogne, Musée dauphinois

Dans le cadre de la préparation de sa nouvelle exposition de référence « Alpains. 7000 ans d'histoires », inaugurée en octobre 2023, le Musée dauphinois a sollicité ARC-Nucléart pour désinsectiser des objets divers, récemment acquis, ou présentant un doute quant à leur état sanitaire. Un premier ensemble a été traité en deux lots, fin avril et début mai 2023. Il était constitué de 27 objets divers dont des

cannes, des godillots, une trompe de berger en érable sycomore, des tambours à dentelle, des outils agricoles, un manteau de colporteur, un alpenstock, etc.

Un second ensemble de 26 objets, incluant un joug, des outils, un cadre, un pétrin, mais aussi des collections textiles anciennes et modernes, a été pris en charge et traité quelques semaines avant l'inauguration du nouveau parcours. En dehors du pétrin tous les éléments étaient conditionnés dans des emballages de type bulle réalisés par l'équipe du Musée dauphinois. Un premier lot, comprenant des éléments en textiles, le pétrin, des outils et le joug a été irradié durant 4 heures, avec retournement à mi-irradiation. Le cadre, dépassant par ses dimensions la hauteur du panneau porte-sources, il a été irradié à part, sur chant et légèrement incliné vers le panneau porte-sources afin de « rattraper » la baisse de débit de dose au-dessus de celui-ci.

GRENOBLE (Isère)

Collections sénégalaises prêtées au Musée dauphinois dans le cadre de l'exposition « Pays Bassari »

Interlocuteurs : S. Louvet, A. Berre, A. Thomas, A. Martin, O. Cogne, Musée dauphinois

À l'automne 2024, le Musée dauphinois a présenté une nouvelle exposition temporaire intitulée « Pays Bassari ». Ce projet prévoyait de présenter les cultures de plusieurs minorités vivant au sud-est du Sénégal et au nord de la Guinée, cultures figurant depuis 2012 sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO. L'exposition s'appuyait sur une collection exceptionnelle d'objets en provenance du Musée du Quai Branly, du Musée de l'IFAN (Institut fondamental d'Afrique noire) à Dakar, ainsi que d'objets collectés spécialement dans le cadre du projet de cette exposition.

Avant leur présentation aux côtés d'autres objets, l'état sanitaire des éléments en provenance du Sénégal devait être garanti. En particulier, il fallait s'assurer qu'ils ne puissent être la source d'une contamination croisée avec les objets prêtés par les autres musées partenaires comme le Musée du Quai Branly. C'est donc à la fois à titre préventif et curatif que le Musée dauphinois a souhaité qu'ARC-Nucléart traite ces collections en les exposant au rayonnement gamma à dose fongicide.

L'ensemble comprenait 29 items en provenance du Musée de l'IFAN et 53 objets collectés au sein du territoire Bassari. Ces objets étaient composés de matériaux aussi variés que le bois, la laine, le coton, des cuirs et des peaux, diverses fibres végétales, de la terre, différents métaux, du plastique, du verre, etc. Il a donc été tout d'abord nécessaire d'identifier les éventuels objets pour lesquels la méthode était incompatible puis de réaliser des tests concernant les matériaux pour lesquels il fallait s'assurer d'une compatibilité. ARC-Nucléart a ainsi réalisé une série d'essais sur des coquillages de type cauris et sur des perles de rocaïlle. S'il n'a pas été constaté de changements de couleur sur les coquillages aux doses de 10 kGy, soit la dose maximum envisagée pour le traitement de ces collections, des changements de couleur ont en revanche été constatés pour certaines perles de rocaïlle testées. Il a donc été décidé de ne pas appliquer de traitement par exposition au rayonnement gamma pour 12 objets comportant des perles de rocaïlle ou des perles de verre.

À leur arrivée, conditionnés à l'intérieur de cinq grandes caisses, les objets ont été stockés dans la salle de quarantaine d'ARC-Nucléart. Les 12 objets non retenus pour le traitement par irradiation ont été sortis des caisses et placés dans un congélateur afin de bénéficier d'un traitement par congélation réalisé à ARC-Nucléart sous la direction des équipes du Musée dauphinois. En effet, la congélation, bien que n'offrant pas les mêmes garanties que l'irradiation gamma, est une technique parfois pratiquée pour la désinsectisation du patrimoine.

Les 70 autres objets pour lesquels le traitement par exposition au rayonnement gamma n'était pas contraindiqué ont été traités à l'intérieur de leurs caisses de transport. Les 4 caisses « palettes » ont été traitées en 2 jours, deux à deux placées de part et d'autre du panneau porte-sources, à une distance rapprochée du panneau, puis après inversement des faces avant et arrière, dans une position légèrement plus éloignée durant la nuit. La 5ème caisse, plus large et plus longue mais nettement moins haute, a quant à elle été disposée à l'oblique sur un chevalet afin d'être irradiée pendant un peu moins de 24 heures.

Moins d'une semaine après leur livraison, les cinq caisses traitées à dose fongicide (et donc a fortiori insecticide) ont été restituées au musée et les objets rendus disponibles pour le montage de l'exposition, inaugurée moins de deux semaines plus tard.



**LE HAVRE** (Seine-Maritime)

Une outre en peau provenant du sud de la Mauritanie

Interlocuteurs : A. Liennard, G. Baglione, C. Hameury, Muséum d'histoire naturelle du Havre

Une outre, confectionnée dans une peau de mammifère, présentait dans ses replis et dans sa partie intérieure des moisissures qui n'ont pu être traitées par les techniques classiques de nettoyage de surface à l'alcool. L'outre, de 50 cm de long, a été convoyée en train par l'équipe du musée, conditionnée dans une mallette. Elle a été irradiée dans son conditionnement, durant 18 h 30 min, pour une dose fongicide de 6,5 kGy au minimum, et 7,2 kGy au maximum. Irradiée dès son arrivée à ARC-Nucléart, l'objet a pu être restitué au terme du traitement à l'équipe du muséum qui a ainsi pu assurer son retour en train dès le lendemain.

VILLARD-DE-LANS (Isère)

9 objets acquis par la Maison du Patrimoine de Villard-de-Lans

Interlocuteur : S. le Monnier, Maison du Patrimoine de Villard-de-Lans

En 2008 et 2009, ARC-Nucléart a traité l'ensemble des collections de la Maison du Patrimoine de Villard-de-Lans. Celle-ci sollicite donc régulièrement auprès d'ARC-Nucléart des traitements à dose insecticide pour ses nouvelles acquisitions. C'est dans ce cadre que 9 objets ont été traités pour désinsectisation en 2024, avant d'être rangés au sein des réserves de l'établissement ou mis en exposition. Parmi eux, des objets liés à la vie rurale en montagne ou aux sports d'hiver comme un « triski ».

**LYON** (Rhône)

Divers objets d'art africain et une icône russe

Interlocuteur : A. Chesne pour la Galerie Archaïa

Alain Chesne, propriétaire de la Galerie Archaïa, a souhaité qu'ARC-Nucléart réalise le traitement insecticide d'une icône russe, conditionnée en tamponnage dans des mousses et deux panneaux en contreplaqué, et d'un ensemble d'objets africains conditionnés dans du plastique bulle, le tout placé dans une caisse en plastique. Les objets ont été traités dès leur arrivée dans les locaux d'ARC-Nucléart et rendus à leur propriétaire dans la journée.

Instruments de **musique**

La désinsectisation curative d'instruments de musique par exposition au rayonnement gamma est une technique efficace, rapide et particulièrement fiable. Elle peut être pratiquée sur la plupart des instruments de musique, en particulier sur ceux en bois. Le bois étant un matériau très stable vis à vis des doses pratiquées en désinsectisation, aucun effet secondaire indésirable n'est à craindre aux doses appliquées. Le plus souvent, les instruments peuvent être irradiés dans leur caisse ou conditionnement de transport, ce qui évite les manipulations à risque. La seule contre-indication concerne certains ornements translucides dont la couleur pourrait éventuellement changer légèrement aux doses de désinsectisation. Les claviers dont les touches sont en ivoire supportent quant à eux bien les doses de désinsectisation, mais peuvent jaunir très légèrement à des doses fongicides.

En 2023 et 2024, ARC-Nucléart a traité 6 instruments pour désinsectisation, certains joués régulièrement par leur propriétaire, d'autres préalablement à leur restauration. Il s'agissait d'un violon, de deux violoncelles, de deux contrebasses, et d'un cécilium, confiés à ARC-Nucléart directement par leur propriétaire ou par des luthiers.

Le cécilium, est un instrument rare du XIX^e siècle. Vaguement inspiré d'un luth ressemblant à un violoncelle, avec son corps en bois surmonté par un manche, pour son jeu en position debout posé au sol, il s'agit en réalité d'un instrument à vent, comprenant un soufflet à l'intérieur du corps de l'instrument, actionné par un levier sortant de la table de celui-ci. Sur le manche de l'instrument, des touches permettent de sélectionner les notes jouées. Une attaque d'insectes xylophages ayant été repérée par le propriétaire de l'instrument, ARC-Nucléart a procédé à un traitement insecticide par exposition au rayonnement gamma.



Archives et ouvrages anciens

Le traitement par irradiation gamma est depuis quelques années devenu une technique de référence pour traiter des documents d'archives et des collections d'ouvrages anciens, qu'il s'agisse de fonds privés ou publics. Les documents, registres, feuillets, dossiers, livres, etc. peuvent généralement être conditionnés dans des cartons adaptés qui permettent des géométries adéquates pour l'irradiation afin d'obtenir les meilleures homogénéités de doses possibles sur les volumes constitués, en tenant compte de la densité, qui peut être importante pour de tels éléments.

CHAMBÉRY (Savoie)

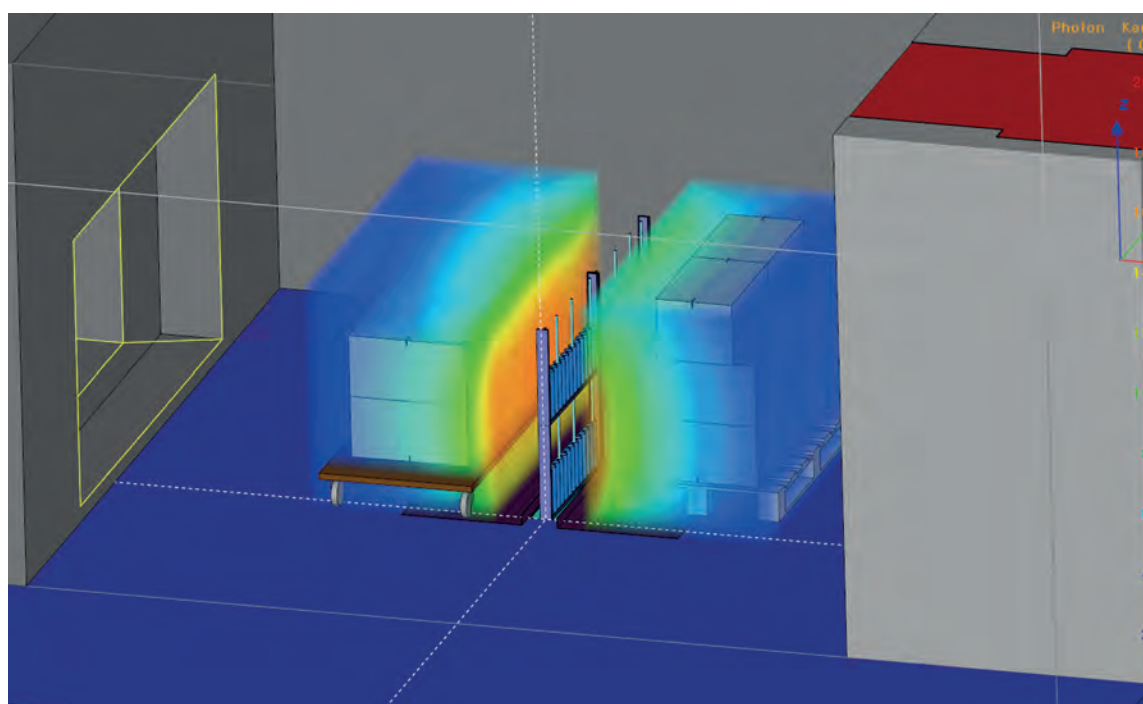
Dossiers appartenant au Musée Savoisien

Interlocuteurs : D. Grangeat-Decker, Département de la Savoie, S. Gosselin, Musée Savoisien

Suite à une contamination fongique, 5 m³ d'archives appartenant au musée, livrés sous la forme de 69 cartons standards de déménagement (55 cm x 35 cm x 30 cm), ont bénéficié d'un traitement par irradiation gamma.

La dose minimum visée en tout endroit du volume était de 5 kGy, avec pour objectif de ne pas dépasser 10 kGy pour les parties les plus irradiées du lot. Pour réaliser ces traitements, la configuration retenue a été de placer les cartons sur palette ou plateau roulant, à raison de 6 à 8 cartons par support. Les débits de dose attendus, et donc les doses cumulées, avaient été au préalable calculés par simulation Monte-Carlo 3D grâce au programme RayXpert, permettant également de vérifier sur les cartographies où placer les dosimètres significatifs des points les plus irradiés et les moins irradiés.

Pour les 4 premières irradiations, 8 lots ont été irradiés deux par deux, placés de part et d'autre du panneau porte-sources. Une première période d'irradiation de 13 à 15 h était réalisée la nuit, puis, après inversion des faces avant et arrière, une seconde période de 6 à 7 h était réalisée dès le lendemain matin, à une distance un peu plus faible du panneau porte-sources. Après ces 8 lots, un neuvième lot a été irradié dans les mêmes conditions, en ne mobilisant l'espace que d'un seul côté du panneau porte-sources.



LYON (Rhône)

Fonds des Archives départementales du Rhône

Interlocuteurs : I. Pion-Goureau, O. Dessenis et S. Lepron, Ab Antiquo

En 2023, à la demande de la société Ab Antiquo, des fonds d'archives appartenant aux Archives départementales du Rhône, conditionnés en 5 cartons disposés sur un plateau roulant, ont été traités à dose fongicide par exposition au rayonnement gamma au sein de l'irradiateur d'ARC-Nucléart.

LYON (Rhône)

Fonds des Archives départementales du Rhône

Interlocuteur : M. Pereira, ProArchives-Systèmes

En juin 2023, à la demande de la société ProArchives-Systèmes, 11 cartons de 50L contenant un fonds d'archives, propriété des Archives départementales du Rhône et touchés par un dégât des eaux, ont été irradiés par ARC-Nucléart à dose fongicide, en un même lot.

GRENOBLE (Isère)

Documents et ouvrages de la Bibliothèque municipale de Grenoble.

Interlocuteur : E. Spagnol, Bibliothèque municipale de Grenoble

66 ouvrages, recueils et documents anciens de la Bibliothèque municipale de Grenoble, ont fait l'objet d'une irradiation gamma à une dose minimum de 5 kGy pour traitement fongicide. Parmi ces items on peut noter la présence d'une « Carte et description générale du Dauphiné », signée Jean de Beins, datant de 1670, d'un plan de Grenoble datant de 1790, ou encore d'un lot de 37 plans et élévations de différents édifices de la ville, mais aussi des partitions, des recueils de diplômes, des ouvrages donnés par l'École d'art, etc.

Les documents et ouvrages, conditionnés en 18 colis enveloppés en « papier bleu » par le personnel de la bibliothèque, ont été irradiés en un seul lot, disposé sur un plateau roulant durant 25 heures, avec un retournement à mi-irradiation.



LYON (Rhône)

Fonds des Archives de la Croix Rouge

Interlocuteurs : I. Pion-Goureau, O. Dessenis et S. Lepron, Ab Antiquo

À la demande de la société Ab Antiquo, ARC-Nucléart a traité à dose fongicide 3,5 m³ d'archives médicales du Centre des Massues de la Croix Rouge, situé à Lyon. À notre demande, pour faciliter les traitements, la société Ab Antiquo, qui a procédé à l'extraction de ces archives, les a conditionnées en demi-palettes européennes, de dimensions 80 cm x 60 cm, en respectant une hauteur de 90 cm maximum palette comprise. Elles ont été irradiées en deux séries de 4 palettes, et une troisième série avec une demi-palette seule.

CHAMBÉRY (Savoie)

Fonds des Archives départementales de la Savoie

Interlocuteur : S. Claus, Service des Archives départementales de la Savoie

Les documents issus des fonds des Archives départementales de la Savoie étaient conditionnés dans 22 cartons de 52 cm x 35 cm x 25 cm, ainsi que dans une caisse en bois un peu plus longue. Deux lots ont été constitués sur des plateaux roulants, l'un comprenant 12 cartons, et l'autre 10 cartons et la caisse en bois. Ils ont été irradiés à dose fongicide, à la fin de l'année 2024 pour le premier lot, et début 2025 pour le second.

Art moderne et art contemporain

De nombreuses œuvres d'art moderne ou contemporain emploient des matériaux qualifiés de « périssables ». La prédisposition aux attaques par des ravageurs de certains de ces matériaux est l'une des sources de la vulnérabilité de ce type de patrimoine. Comme pour d'autres collections, l'adaptabilité des traitements par irradiation gamma permet de résoudre bon nombre de problèmes liés à la biodégradation des matériaux divers.

MÂCON (Saône-et-Loire)

16 œuvres réalisées par Maxime Descombin appartenant aux collections du Musée des Ursulines : *Aum, Campanile, Clairevoile (1), Clairevoile (2), Clocher campanile fermé polychrome, Fleur mystique : hommage à Kenzo Tange (+ socle), Lanterne des morts, Mutants, Orage, R.E.R station Auber, salle Haussmann, Sans titre, Modulation sur le carré N°6 (1), Modulation sur le carré N°6 (2), et Oiseau tué.*

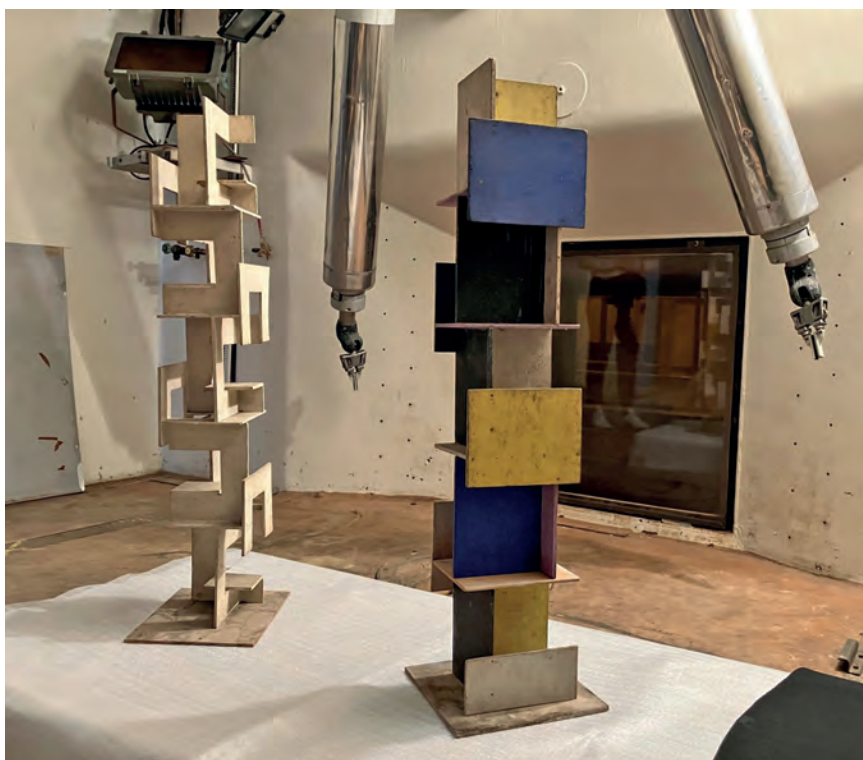
Interlocuteur : E. Guiffon, régisseuse des collections des musées de Mâcon

16 œuvres issues des collections du Musée des Ursulines de Mâcon (comprenant en tout 24 éléments) ont été irradiées en 4 ensembles, permettant l'irradiation simultanée de 2 lots disposés de part et d'autre du panneau porte-sources, soit 8 lots au total. Deux chaises provenant des mêmes collections ont également été traitées.

Les 3 premières irradiations ont permis la désinsectisation de 13 œuvres et de la paire de chaises en 6 lots. À mi-irradiation, les lots ont été tournés sur eux-mêmes. Les séances ont duré 5 heures et ont été réalisées en 2 fois 2 heures et 30 minutes.

La 4^{ème} irradiation a concerné les 3 œuvres à traiter à dose fongicide de 5 à 10 kGy, à savoir *Modulation sur le carré N°6 (1), Modulation sur le carré N°6 (2), et Oiseau tué*. Ces œuvres étant en métal, ce sont en réalité leurs socles en bois qui ont fait l'objet du traitement.

Comme pour le cas précédent, les lots étaient installés de part et d'autre du panneau porte-sources mais les distances et les temps d'irradiation étaient différents de manière à atteindre une dose fongicide : 7h à une distance moyenne de 50 cm puis 15h30 à 100 cm, après une rotation des lots sur eux-mêmes.



Archéologie

Parmi les collections pouvant être prises en charge au sein de l'irradiateur d'ARC-Nucléart, peuvent également figurer des objets archéologiques. Il s'agit classiquement d'objets issus de collections de musées nécessitant un traitement insecticide ou fongicide en raison d'une attaque identifiée.

Concernant le cas spécifique des bois archéologiques gorgés d'eau, il est assez exceptionnel que des traitements biocides par exposition au rayonnement gamma soient nécessaires. Toutefois, dans de rares cas, comme par exemple celui de vestiges à l'état gorgé d'eau ne bénéficiant pas de bonnes conditions de conservation suite à leur découverte, un traitement biocide s'avère parfois nécessaire afin d'assainir les objets avant leur consolidation. En 2023 et 2024, ce fut le cas notamment pour les éléments composant la collection provenant de Huppaye (Belgique), prise en charge pour conservation et restauration par ARC-Nucléart.

MONTARGIS (Loiret)

Deux cercueils égyptiens en bois polychromé

Interlocuteur : S. Lemeux-Fraitot, Musée Girodet

Impactés par la grande inondation ayant touché les collections du Musée Girodet de Montargis en mai 2016, deux cercueils égyptiens en bois de sycomore polychromé, l'un appartenant à un prêtre thébain et l'autre à une chanteuse d'Amon, avaient été séchés et nettoyés dès leur extraction de leur lieu d'immersion. Cependant, malgré ces précautions, il a été constaté lors de travaux de restauration entrepris quelques années plus tard, que des organismes fongiques étaient encore viables même après traitement par des méthodes traditionnelles de nettoyage et l'application locale d'un produit biocide (Biotin T). En effet, ce produit pouvait difficilement atteindre l'intérieur de toutes les fissures, soulèvements et autres anfractuosités que présentaient ces cercueils. Le musée a donc de nouveau sollicité ARC-Nucléart afin de lui confier ces deux cercueils pour un traitement fongicide par exposition au rayonnement gamma.

Ces deux objets de dimensions relativement similaires, se composaient chacun d'une cuve et d'un couvercle. Ils avaient été

préalablement conditionnés pour leur transport par Sophie Joigneau et Marie Louis, conservatrices-restauratrices pour le Musée Girodet, dans deux grandes caisses en contreplaqué, contenant chacune deux caisses plus petites, l'une pour la cuve et l'autre pour le couvercle. Des fragments isolés complétaient cet ensemble, conditionnés dans 8 petites caisses en plastique.

Afin de limiter les manipulations, les cercueils ont été traités dans leurs caisses en bois, sans modification de leur conditionnement. Des simulations ont été effectuées afin d'identifier la configuration permettant d'obtenir la dose la plus homogène sur l'ensemble du volume des cercueils, sachant que leurs dimensions dépassaient celles du panneau porte-sources, et donc de la zone de bonne homogénéité du débit de dose, localisée en face de celui-ci. Comme il est d'usage pour quasiment tous les traitements d'irradiation, une permutation des faces avant et arrière à mi-irradiation était prévue mais, étant donnée la longueur des caisses, il a paru plus opportun de décaler légèrement de 25 cm le centrage des caisses par rapport au panneau porte-sources, afin que les deux extrémités soient tour à tour suffisamment irradiées, en tenant compte de la permutation à mi-irradiation.

À leur arrivée, l'ensemble des caisses a été conservé en salle de quarantaine dans l'attente du traitement prévu dans les jours suivants.

Les deux caisses ont été irradiées simultanément de part et d'autre du panneau porte-sources conformément aux calculs préparatoires, en deux séquences. Préalablement, des dosimètres avaient été placés à l'extérieur des caisses, aux extrémités et sur les faces latérales. À l'issue de l'irradiation, la lecture de ces dosimètres a permis de vérifier l'efficacité de l'irradiation. Les résultats ont donné 4 kGy minimum sur les extrémités et 16 kGy maximum sur les faces latérales. Cette dernière valeur s'explique par le fait que les dosimètres étaient placés à l'extérieur, en surépaisseur des parois des caisses. À l'intérieur, compte tenu de la disposition des cercueils, relativement distants des parois de chaque caisse, on estime que la dose était bien comprise entre 5 kGy minimum et 10-12 kGy maximum.

Les 8 petites caisses contenant des éléments fragmentaires ont également été traitées, regroupées du même côté du panneau porte-sources, en un seul lot. L'irradiation s'est déroulée en deux séquences similaires à celles des caisses contenant les cercueils.

L'ensemble a pu être récupéré par le musée Girodet.



COL GLACÉS (Savoie)

Objets divers collectés dans les cols glacés de Savoie

Interlocuteur : E. Thirault

Un ensemble d'objets provenant des cols glacés de Savoie, récoltés en altitude lors des campagnes de prospection et d'étude menées par Eric Thirault, pionnier de l'archéologie glaciaire, a été pris en charge par ARC-Nucléart en 2023 afin de bénéficier d'un traitement de désinfection par exposition au rayonnement gamma.

Datant de différentes époques, dont plusieurs milliers d'années pour certains, ces objets réapparaissent à la surface des glaciers alpins en raison du changement climatique et de la fonte des glaces constatés ces trente dernières années. Ainsi, un ex-voto gallo-romain avait déjà été traité par ARC-Nucléart en 2021.

En 2023, ce sont 69 éléments en matériaux organiques : bois, peau, cuirs, textile, cordes, etc., de nature variée : fragments de chaussures, de ceintures, éléments en bois travaillé, étoffes, ou encore des éléments plus complets comme une selle ou des raquettes à neige. L'ensemble a été irradié à dose fongicide.

peinture et **arts graphiques**

Les tableaux peints, ou les œuvres d'arts graphiques en général, peuvent également être traités sans contrainte par exposition au rayonnement gamma. Peu utilisé dans les débuts d'ARC-Nucléart, le recours à cette technique pour des collections d'arts graphiques est devenu plus habituel ces dernières années, le plus souvent pour des traitements fongicides, y compris contre la mērule.

Après le traitement de tableaux inscrits à l'inventaire des Monuments Historiques infestés par la mērule au sein d'une chapelle de la commune de Monétier-les-Bains en 2022, cette dernière a de nouveau sollicité ARC-Nucléart en 2023 pour le traitement des autres objets conservés dans cette chapelle et présentant le même problème d'infestation. Dans l'ensemble des objets à traiter figuraient ainsi un tableau de grande dimension et 10 autres œuvres graphiques (estampes, gravures...). Le traitement des arts graphiques par irradiation gamma est une tendance qui aspire à croître dans les prochaines années.



VIZILLE (Isère)

Allégorie de la République Ligurienne, panneau peint de forme ovale et son cadre en bois doré

Interlocuteur : A. Chevalier, Musée de la Révolution française et Domaine de Vizille

Le panneau et le cadre, tous deux emballés séparément, ont été placés sur chant en un lot en cellule d'irradiation, pour un traitement de 3 heures avec retournement à mi-irradiation.

ANNECY (Haute-Savoie)

Châssis de deux peintures à l'huile sur toile de Georges Hermann : *Fleurs dans un vase* et *Verger avec cerisiers en fleurs*, appartenant aux collections du Musée-Château d'Annecy

Interlocuteur : C. Gamby-Garrigos pour l'atelier Couleurs d'Etoiles

Les châssis, conditionnés ensemble dans du papier bulle, ont été disposés sur chant de manière à présenter l'épaisseur minimum dans le gradient de débit de dose dans l'axe perpendiculaire au panneau porte-sources. Ils ont été irradiés durant 3 heures, à une dose insecticide de 1,5 kGy.

Autres collections **diverses**

PARIS (Département de Paris)

Ossements de babouins appartenant aux collections ostéologiques du Muséum National d'Histoire Naturelle

Interlocuteur : G. Berillon, CNRS / MNHM.

Les chercheurs de l'unité mixte CNRS / MNHM / UPVD souhaitaient effectuer un traitement biocide sur une collection de squelettes de primates de la Station de Primatologie du CNRS, à Rousset-sur-Arc, afin de la mettre à disposition de la communauté scientifique. Il s'agissait de procéder à une dose de désinfection à 20 kGy minimum, suivant les recommandations des personnels de la Station de Primatologie. À son arrivée à ARC-Nucléart, les ossements étaient conditionnés dans des sachets étanches placés dans des petits cartons, représentant un volume total d'environ ½ m³. Le traitement a été réalisé en 2 lots, disposés de part et d'autre du panneau porte-sources, et irradiés durant 23 heures en deux séquences, avec retournement à mi-irradiation.

MONËTIER-LES-BAINS (Hautes-Alpes)

Objets divers conservés dans la chapelle Notre-Dame-des-Sept-Douleurs

Interlocuteur : G. Franchi, Commune du Monétier-les-Bains

Suite au traitement fongicide par exposition au rayonnement gamma de tableaux inscrits au titre des Monuments Historiques réalisé en 2022, la commune de Monétier-les-Bains a de nouveau sollicité ARC-Nucléart en 2023 pour le traitement d'un second ensemble, composé d'une trentaine d'objets mobiliers, comprenant des sculptures, des tableaux, du mobilier liturgique, des gravures et divers autres objets, dont deux rares boîtes de Sainte-Reine, tous conservés au sein de la même chapelle, infestée par un champignon : la mérule.

La mérule pleureuse est un champignon lignivore qui peut se développer même avec une source d'humidité relativement éloignée, grâce à des rhizomorphes capables de pénétrer jusqu'à des éléments de maçonnerie. Particulièrement destructeur, il s'attaque à la cellulose du bois, et est capable de se répandre assez rapidement, ce qui en fait un champignon particulièrement redouté par les acteurs de la conservation du patrimoine. Lors des prises en charge d'objets à traiter, les conditions d'intervention se doivent d'être très rigoureuses, afin d'éviter toute dissémination des spores. Les personnes intervenant dans les locaux infestés doivent donc porter des combinaisons de protection ainsi qu'un équipement adapté (masque, gants, surchaussures) et les objets à traiter doivent être isolés dans des conditionnements étanches pour éviter de propager toute contamination. Préalablement au transport, l'extérieur de ces emballages étanches doit être traité par application de produit fongicide liquide, afin d'éviter tout risque de contamination du véhicule de transport et de la réserve de quarantaine où sont placées les collections avant irradiation. Du fait de son pouvoir pénétrant, le rayonnement gamma permet aisément le traitement des objets infestés à travers ces emballages étanches.

Les trois premiers lots constitués comprenaient des objets de dimensions modestes, regroupés de manière à ne pas dépasser les dimensions du panneau. L'irradiation s'est déroulée de manière à obtenir la dose fongicide suivant un séquençage classique, avec une première séquence d'irradiation de 16 heures, puis une seconde de 8 heures, après retournement et rapprochement du lot vers le panneau porte-sources. Pour le quatrième lot, constitué d'éléments longs, l'irradiation a été menée sur 48 heures, en quatre séquences et retournement systématique entre chaque séquence. Enfin, le tableau « Vierge des sept douleurs », de grande dimension, a été traité à part. Il a été irradié, dans son emballage étanche et placé sur un support incliné, en deux séquences de 24 heures, reposant successivement sur le chant droit puis gauche.

Dans le cas de cet ensemble, plusieurs objets comportant des éléments transparents ont été traités, avec accord préalable de la commune, au vu du peu d'alternatives pouvant être proposées pour lutter contre une infestation de mérule sur des biens culturels. Habituellement, l'irradiation gamma est en effet plutôt contraindiquée dans le cas de matériaux transparents, car ils sont susceptibles de se teinter aux doses concernées par le traitement. Toutefois, dans le cas de cet ensemble, peu d'objets ont laissé paraître des modifications pour ce type de matériaux, et les rares qui ont été concernés ne présentaient pas une valeur patrimoniale particulière : il s'agissait de cadres vitrés modernes pour lesquels le traitement visait surtout le sauvetage de la gravure sur papier disposée à l'intérieur.

Au terme du traitement d'irradiation, chaque objet a été soigneusement déconditionné et a bénéficié d'un minutieux dépoussiérage. Tous ont ensuite été précautionneusement conditionnés afin d'être restitués à la commune et stockés à moyen terme, le temps de les présenter à nouveau dans un espace adapté.



DOUAI (Nord)

Plan relief de la ville de Douai, XVIII^e siècle

Interlocuteur : P. Bonnaure, Musée de la Chartreuse de Douai

Les deux tables centrales du plan-relief de Douai, commandées par Louis XIV en 1697 et achevées en 1710, ont été confiées à ARC-Nucléart par la ville de Douai, pour bénéficier d'un traitement de désinfestation par exposition au rayonnement gamma. En effet, issues d'un ensemble de 12 plateaux représentant la ville de Douai et ses environs en miniature, ces deux tables, détaillant la ville fortifiée, étaient contaminées par des moisissures s'étant développées dans la vitrine d'exposition au sein de laquelle elles étaient présentées au Musée de la Chartreuse de Douai.

Les deux tables à traiter mesuraient respectivement 3,69 m x 1,65 m et 3,46 m x 1,63 m, et faisaient 25 cm d'épaisseur pour un poids d'environ 170 kg chacune. Elles étaient constituées de panneaux de bois renforcés sur lesquels étaient collés des reproductions miniatures d'édifices en carton et feuilles de papier, d'arbres en chenille de soie et des surfaces végétalisées figurées par un flocage de fibres de soie, le tout polychromé (peinture à l'huile, gouache, lavis, teinture et autres techniques). De par ces dimensions, le traitement de ces tables de plan-relief a représenté un record pour ARC-Nucléart, puisqu'il s'agit des plus grands objets traités à ce jour au sein de l'irradiateur, et un véritable défi pour réussir un traitement le plus homogène possible, sans surdoser les parties les plus sensibles de la face comprenant de la soie et du papier.

Livrées dans deux très grandes caisses en bois, la première opération réalisée a consisté pour l'équipe d'ARC-Nucléart à extraire chaque table de sa caisse et à les déposer, l'une après l'autre sur un chevalet mobile, spécialement conçu pour pouvoir les présenter redressées en position oblique afin de pouvoir les faire passer par la porte de l'irradiateur.



Ce chevalet devait aussi être utilisé pour maintenir ces tables en position oblique durant l'irradiation : cette position inclinée est en effet favorable pour assurer une irradiation plus homogène, en compensant partiellement la partie de la table dépassant du panneau en hauteur par son rapprochement des sources.

Ce positionnement a été confirmé par calcul, pour atteindre la dose minimum de 3 kGy et obtenir l'effet fongicide recherché, sans dépasser 10 kGy sur les matériaux potentiellement plus sensibles au rayonnement que le bois.

Malgré le placement des tables en fond de cellule, là où les débits de dose sont plus homogènes, et le positionnement en oblique de l'objet, les dimensions en longueur par rapport au panneau porte-sources impliquaient a priori des écarts importants entre les intensités de rayonnement (débit de dose) au centre et sur les côtés. Il était donc nécessaire de trouver le moyen d'amoindrir ces différences en atténuant le débit de dose avec des écrans sur la partie centrale. Ces calculs ont été menés grâce au logiciel RayXpert® qui permet d'effectuer des modélisation 3D et des calculs de dose par la méthode Monte Carlo. Différentes configurations ont ainsi été testées. C'est finalement un écran constitué par trois bidons d'eau qui a donné les meilleurs résultats lors des simulations. Étant donné les faibles débits de dose dus à la position reculée et aux écrans utilisés, 70 heures d'irradiation étaient par ailleurs nécessaires d'après ces calculs.

L'irradiation de la première table a ainsi pu être lancée suivant la configuration validée par les simulations. Afin de bien maîtriser la durée d'irradiation nécessaire, nous avons utilisé des dosimètres dits « pilotes », placés de manière à être





représentatifs des débits de dose minimums et maximums attendus. Ces dosimètres ont été relevés après une première nuit d'irradiation, afin de calculer les débits de dose, et si nécessaire, réajuster le temps d'irradiation en conséquence. Les débits de dose obtenus étant conformes aux calculs réalisés, le temps d'irradiation de 70 heures a été confirmé. L'irradiation de la seconde table a eu lieu deux semaines plus tard, suivant le même protocole et avec les mêmes résultats de dosimétrie. Au terme de l'irradiation de chaque table, les dosimètres de contrôle ont confirmé des doses comprises entre 4 kGy et 10 kGy. Les tables ont ainsi pu réintégrer leurs caisses, traitées en parallèle de manière préventive avec un biocide en base aqueuse, dans l'attente de leur récupération par le Musée de la Chartreuse de Douai.



Rapport d'activité 23 | 24

Expertises Recherche & DÉVELOPPEMENT



Expertises **ANALYSES EXTÉRIEURES**

	Provenance	Oeuvre	Objet de l'étude	Auteur
	Saint-Martin-d'Hères	Archives départementales de l'Isère	Recherche de moisissure par analyse ATPmétrie	Loïc CAILLAT
2023	Atelier Snyers	Tableau de Peter Aertsen représentant un repas paysan	Etude de polychromie	Frédéric FABRE
	Hotel de ville de Grenoble	Mosaïque de l'Hôtel de Ville	Analyse de concrétions salines et de dépôts	Frédéric FABRE
	Bregnier-Cordon	Pirogue	Expertise fongique	Loïc CAILLAT
2024	Eglise Saint Sauveur de Les Andelys	Orgue du Petit-Andely	Etude de polychromie	Frédéric FABRE
	Château la Batie d'Urfé à Saint-Etienne-le-Mollard	Portrait représentant Honoré D'Urfé	Etude de polychromie	Frédéric FABRE

Recherche pour la **CONSERVATION DU PATRIMOINE**

PROJET DEVELOPMENT OF STORAGE AND ASSESSMENT METHODS SUITED FOR ORGANIC ARCHAEOLOGICAL ARTEFACTS – StAr
PROJET FINANCÉ PAR L'ANR (AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE)

Depuis septembre 2020, ARC-Nucléart a coordonné un projet européen de trois ans dans le cadre du programme Joint Programming Initiative on Cultural Heritage and Global Change (JPI CH), intitulé StAr. Ce projet, qui s'est achevé en septembre 2023, avait pour objectif le développement de nouvelles pratiques visant à assurer la prise en charge et le stockage des objets archéologiques en bois, depuis leur découverte sur les sites de fouilles jusqu'à leur traitement dans les ateliers de conservation.

L'un des axes principaux du projet consiste à élaborer des protocoles de stabilisation adaptés aux objets organiques archéologiques conservés en milieux humides. Ces objets, souvent dans un état de dégradation avancé, ne peuvent être séchés à l'air libre sans subir de dommages irréversibles. Il est donc impératif de les maintenir dans un état saturé en eau durant toute la phase d'étude archéologique – une période pouvant s'étendre sur plusieurs mois –, tout en garantissant un niveau de préservation adéquat afin de préserver leur intégrité et les informations qu'ils contiennent. Cependant, les bains de stockage en milieu aqueux présentent des risques importants de contamination par des micro-organismes, notamment des algues, des levures ou des bactéries, susceptibles de compromettre non seulement les objets eux-mêmes, mais également la sécurité des personnels en charge de leur manipulation.

Suite à une première série de tests de sélection, un protocole s'est révélé particulièrement efficace : l'utilisation d'une solution combinant de l'acide azélaïque et de l'éthanol. Les résultats obtenus, présentés dans les tableaux 1 à 3, sont fondés sur la mesure de l'ATP (Adénosine TriPhosphate) pour évaluer la contamination biologique des solutions de stockage en conditions réelles.

Ce protocole a notamment été validé en conditions réelles, sur le site archéologique de Biskupin en Pologne, confirmant ainsi sa pertinence et son applicabilité sur le terrain.

ATP-métrie Nb eq. Bact./ml	C1	C2	C3	C4	C5
T0	1,5.10 ⁵	9,3.10 ⁵	6,2.10 ⁵	6,2.10 ⁵	5,8.10 ⁵
T0+1 mois	6,4.10 ⁵	8,5.10 ⁵	2,3.10 ⁵	8,5.10 ⁵	X
T0+3 mois	3,6.10 ⁵	X	5.10 ⁵	6,9.10 ⁵	5,6.10 ⁵
T0+6 mois	3,6.10 ⁶	1,2.10 ⁷	1,3.10 ⁶	4,8.10 ⁵	7,6.10 ⁵

Tableau 1 : Résultats de contaminations biologiques (ATP) pour les échantillons de référence sans biocide (eau de ville contaminée par un inoculum de Biskupin).

ATP-metry Nb eq. Bact./ml	W1	W2	W3	W4	W5
T0	1,4.10 ²	8,9.10 ²	6,2.10 ³	1,3.10 ³	1,6.10 ³
T0+1 mois	3.10 ²	1,1.10 ²	1,3.10 ²	X	45
T0+3 mois	3.10 ²	7,2.10 ²	3,2.10 ²	1,9.10 ²	3,3.10 ²
T0+6 mois	3,5.10 ²	2.10 ²	2,2.10 ²	2,1.10 ²	1,3.10 ³

Tableau 2 : Résultats de contaminations biologiques (ATP) pour les échantillons ayant servi à stocker des bois archéologiques de Biskupin. Utilisation d'eau de ville avec 10% massique d'éthanol et 2g/l d'acide azélaïque.

ATP-métrie Nb eq. Bact./ml	S1	S2	S3	S4	S5
T0	2,5.10 ⁷	1,5.10 ⁵	1,6.10 ⁵	1.10 ⁵	1,1.10 ⁵
T0+1 mois	6.10 ⁴	3.10 ⁵	2,2.10 ⁵	3,2.10 ⁵	7,8.10 ⁴
T0+3 mois	2,6.10 ⁵	3,1.10 ⁵	8,7.10 ⁴	9,1.10 ⁴	6,8.10 ⁴
T0+6 mois	2,7.10 ⁴	2,4.10 ⁶	3,5.10 ⁴	1,2.10 ⁷	4,1.10 ⁴

Tableau 3 : Résultats de contaminations biologiques (ATP) pour les échantillons ayant servi à stocker des bois archéologiques et du sédiment de Biskupin. Utilisation d'eau de ville avec 10% massique d'éthanol et 2g/l d'acide azélaïque.

La solution éthanol + acide azélaïque donne des résultats prometteurs pour le stockage en eau de bois archéologiques car la concentration des contaminants biologiques décroît de 3 ordres de grandeur. Néanmoins, pour assurer une efficacité satisfaisante de ce mélange, il est nécessaire de s'assurer que les objets ont été correctement nettoyés. En effet, l'effet biocide est remis en cause par la présence de sédiment.

Ces résultats ont par ailleurs été complétés par une deuxième étude financée par le ministère de la Culture permettant de tester des tannins naturels de deux essences de bois : chêne et châtaignier, dans le cadre du projet WoodStore (2023). Les résultats de cette étude sont relevés dans le tableau 4.

ATP-métrieNb eq. Bact. / ml	Eau de ville 10 g/l	Tannin chêne 10g/l	Tannin châtaignier 10g/l	Mélange tannins 5g/l chêne + 5 g/l châtaignier = 10 g/l
T0	2,6.10 ⁵	2,6.10 ⁵	2,6.10 ⁵	2,6.10 ⁵
T0+24H after Biskupin inoculum eq.bact./ml)	1,6.10 ⁶	1.10 ⁵	1.2.10 ⁴	9.5.10 ³
T0+1 semaine	4,6.10 ⁵	1.4.10 ⁶	1.9.10 ⁷	7.9.10 ⁴

Tableau 4 : Résultats de contaminations biologiques (ATP) pour des échantillons aqueux biologiquement contaminés de Biskupin. Utilisation d'eau de ville avec différents tannins végétaux.

Pris individuellement, les tannins n'ont pas d'efficacité avérée, en revanche, quand les deux tannins sont mélangés il y a une synergie. Avant d'appliquer le protocole « Éthanol + Acide azélaïque » aux collections confiées à ARC-Nucléart, un essai de stockage en grandeur nature est en cours de réalisation en chambre froide sur plusieurs années avec des échantillons de bois archéologiques de différentes natures pour valider la procédure.

PROJET ARCHAEOLOGICAL WOODEN PILE-DWELLING IN MEDITERRANEAN EUROPEAN LAKES: STRATEGIES FOR THEIR EXPLOITATION, MONITORING AND CONSERVATION. : WOODPDLAKE
PROJET FINANCÉ PAR L'ANR (AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE)

ARC-Nucléart a participé à un projet européen d'une durée de trois ans, mené dans le cadre du Joint Programming Initiative on Cultural Heritage and Global Change (JPI-CH). Ce projet, qui s'est achevé en janvier 2024, était consacré à la conservation des vestiges en bois issus de sites palafittiques de plusieurs lacs méditerranéens.

Dans ce contexte, ARC-Nucléart a réalisé un ambitieux programme expérimental de vieillissement du bois archéologique visant à évaluer l'impact des effets environnementaux délétères, exacerbés par le réchauffement climatique. L'apport principal d'ARC-Nucléart à ce projet a consisté à simuler un vieillissement accéléré de bois lacustres archéologiques dans des aquariums reproduisant diverses conditions environnementales pouvant être rencontrées au cours d'une année sur le site du CEA-Grenoble (Figure 1). Les expérimentations ont été réalisées à partir de bois et sédiments provenant du site de La Draga, situé au bord du lac de Banyoles, en Espagne. Six scénarios expérimentaux ont été définis en combinant différents types de sols (argilo-calcaire à pH alcalin, terre végétale, terre de bruyère à pH acide) et des configurations variées de positionnement du bois (enfoui dans le sol, immergé mais non enfoui, avec des variations du niveau d'eau pour simuler des épisodes de sécheresse sévère).



Figure 1 : Vue générale présentant les aquariums utilisés pour les essais de vieillissement.

Après une exposition correspondant à une année complète à Grenoble, les bois ont été récupérés en septembre 2022, et une campagne de caractérisation a été menée afin d'évaluer les impacts des différents scénarios de dégradation. Les analyses ont permis de mettre en évidence deux processus de dégradation majeurs :

- L'effondrement cellulaire du bois en réponse au stress hydrique (Figure 2).

Il a en effet été constaté que le dessèchement du sédiment aggrave ce phénomène, en particulier lorsque le sol argileux puise en priorité l'eau contenue dans le bois archéologique.



Figure 2 : Dégradation du bois induite par effondrement cellulaire du bois dans le sédiment lors d'une période de sécheresse estivale.

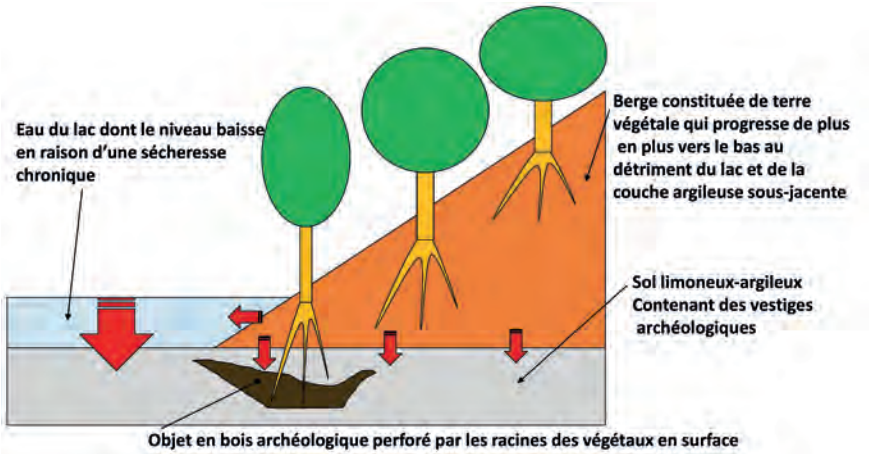
Figure 3 : Dégradation du bois induite par une prolifération racinaire de la couverture végétale.



- L’infestation biologique du bois par des organismes vivants (Figure 3). Bien qu’aucune attaque directe par des insectes ou des vers n’ait été observée, une contamination significative par du mycélium fongique et une colonisation intense du bois par les racines ont été relevées. Ces dernières ont particulièrement affecté l’intégrité du bois dans des sols riches en humus, avec une infestation racinaire nettement amplifiée sur le bois archéologique.

Les résultats de cette étude ont été synthétisés sous la forme d’un scénario illustrant l’évolution probable des conditions d’enfouissement de vestiges archéologiques en bois dans des sédiments argileux soumis à des épisodes chroniques de sécheresse, induits par le réchauffement climatique (Figure 4).

Figure 4 : Évolution possible d’un milieu palafittique contenant des vestiges en bois archéologiques soumis à sécheresse chronique, induite par le réchauffement climatique.



IDENTIFICATION DES SOURCES POSSIBLES DE CONTAMINATIONS FERREUSES INDUITES PAR LES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES DANS LES SOLUTIONS DE POLYÉTHYLÈNE GLYCOL (PEG).

Pour des raisons à la fois économiques et écologiques, ARC-Nucléart met en œuvre des procédés de filtrations chimique et biologique afin de régénérer les bains de PEG après leur utilisation (le polyéthylène glycol étant utilisé comme consolidant pour les bois archéologiques).

Ces traitements de purification sont appliqués en continu et associent diverses technologies de filtration. Parmi celles-ci, figurent l'utilisation de cartouches tissées aux mailles de tailles variées (2, 5, 10 µm) pour une filtration mécanique des bains, des filtrations chimiques permettant de capter les espèces ioniques par l'emploi de charbon actif et/ou de résines échangeuses d'ions (anioniques ou cationiques) et une lampe UVc pour stériliser en continu le bain et maîtriser la charge microbienne. Parmi les polluants les plus problématiques, les ions ferreux se révèlent particulièrement redoutables. En effet, dès leur libération dans le bain, ils peuvent initier des réactions de Fenton ou de photo-Fenton, engendrant ainsi la génération de radicaux libres, notamment le radical hydroxyle (HO•), reconnu pour sa forte capacité oxydante. Ce dernier peut dégrader rapidement les molécules organiques présentes, telles que celles du bois archéologique ou du PEG, et conduire à leur minéralisation complète.

L'objectif de l'étude menée par ARC-Nucléart est donc d'identifier toutes les sources potentielles de pollution par les ions ferreux dans les bains de PEG. Diverses expérimentations ont ainsi été réalisées afin de valider chaque scénario envisagé. Les résultats de l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Sources de contamination ferreuse possibles	Conséquences	Traitement proposé pour neutraliser la contamination ferreuse
Présence de fer métallique dans des objets composites non démontables.	Corrosion active du fer (métal) induite par l'eau et l'oxygène dissous.	Utilisation d'un inhibiteur de corrosion et de résines échangeuses d'ions cationiques pour retirer le fer.
Présence de fer organique sous forme d'ions ferreux complexant les fonctions carboxylates des polymères du bois archéologique dégradé (cellulose, lignine).	Acidification marquée du milieu (pH < 4).	Revenir à un pH supérieur ou égal à 5.
Dépôt de rouille (hydroxyde/ oxyde de fer) sur les objets et les installations d'imprégnation.	Activité de bactéries ferri-réductrices en conditions anaérobies, réduisant les ions ferriques (Fe ³⁺) en ions ferreux (Fe ²⁺) solubles.	Oxygénation des bains de PEG pour éviter les conditions anaérobies. Résines cationiques.
Présence de pyrite dans les objets archéologiques, due à l'activité des bactéries sulfato-réductrices dans le sédiment d'enfouissement.	Acidification marquée du milieu (pH < 4).	Utilisation d'un inhibiteur de corrosion, de résines cationiques pour éliminer les ions ferreux, et de résines anioniques pour éliminer les ions sulfates.
Sédiments ferreux dans et sur les objets archéologiques sous forme d'oxydes et/ou de carbonates de fer.	Acidification marquée du milieu (pH < 4).	Résines cationiques.

En conclusion, cette étude met en lumière la complexité et la diversité des origines potentielles de la contamination des bains de PEG par les ions ferreux. Une gestion optimale de ces bains repose ainsi avant tout sur des mesures préventives, articulées autour des deux axes suivants :

- Suivi périodique : effectuer un contrôle régulier (au moins une fois par mois) du taux de fer dans l'ensemble des bains de PEG utilisés pour le traitement des bois archéologiques.
- Prétraitement de filtration ciblé : pour les objets suspectés d'être riches en fer, proposer un nettoyage préalable du bois avant l'imprégnation au PEG. Ce nettoyage inclut des filtrations à l'aide de résines échangeuses d'ions dans un milieu modérément acide ($4 < \text{pH} < 5$), propice à la solubilisation des ions ferreux.

COLLABORATION AVEC LE MOBILIER NATIONAL SUR LES EFFETS DE L'EXPOSITION AU RAYONNEMENT GAMMA DE COLLECTIONS TEXTILES

Afin d'accroître les connaissances sur les effets de l'exposition au rayonnement gamma de collections textiles, ARC-Nucléart a sollicité le Mobilier national pour obtenir des échantillons de tissus colorés et mener des essais de tenue à l'irradiation.

En effet, le Mobilier national a parmi ses missions celle d'assurer la conservation et la restauration de ses collections uniques au monde, composées de dizaines de milliers de meubles et d'objets destinés à l'ameublement et au décor des édifices publics, en France et à l'étranger.

Dans le cadre de ce projet de recherche, le Mobilier national a cédé gracieusement à ARC-Nucléart des textiles déclassés et des catalogues d'échantillons pour permettre l'avancée des recherches en la matière. Il s'agissait pour ARC-Nucléart de mettre au point une méthodologie d'étude des effets de l'irradiation gamma, sur deux types d'échantillons : un corpus d'échantillons issu d'un catalogue de tissus modernes représentant un large panel de couleurs, et des coupons anciens. Le protocole mis en place prévoyait la comparaison des couleurs avant et après des irradiations gamma à 5 kGy, 10 kGy, 20 kGy, 50 kGy et 100 kGy .

L'objectif de ces essais était d'irradier les textiles à des doses dix fois supérieures à celles utilisées pour nos traitements réguliers de désinfestation, afin de percevoir à partir de quelle dose d'irradiation un changement de couleur pouvait être observable.



Figure 1 : Mise en place d'échantillons en cellule d'irradiation.

Sur les échantillons modernes de catalogue, pour les essais sous rayonnement gamma, aux doses habituellement utilisées pour les traitements biocides, aucun changement de couleur significatif n'a été mis en évidence. En revanche, à forte dose, les teintes blanc et violet montrent des modifications et une évolution progressive vers le brunissement pour l'échantillon blanc et vers la décoloration pour les échantillons violets.



Figure 2 : Échantillons témoins non irradiés et irradiés à 100 kGy issus des catalogues Romo (ligne Launay pour les échantillons blancs, gris et noirs, ligne Linara pour les autres couleurs).

On peut donc considérer que les colorants appliqués sur les textiles testés dans cette étude sont stables à l'irradiation gamma pour les doses employées dans le cas de traitements biocides, y compris dans la durée après le traitement.

Nous avons comparé ces résultats à des irradiations des mêmes échantillons par des ultraviolets (UVA et UVB), à des doses équivalentes à plusieurs dizaines de jours d'exposition au soleil : tous les échantillons ont montré des variations de couleur importantes, bien plus élevées que celles observées aux fortes doses d'irradiation gamma.

Ces échantillons, irradiés aux UV, ont ensuite été exposés à l'irradiation gamma, pour vérifier si une additivité des effets était sensible : il n'y a pas eu de résultat significatif, si ce ne sont quelques très légères différences pour certaines teintes, à peine sensibles à l'œil.

La même étude a été réalisée sur des textiles anciens déclassés, mis à disposition par le Mobilier National, incluant deux housses de banquette en velours cramoisi, et des chutes de tissus divers. De même que pour les échantillons de catalogues précédemment testés, ce sont les tissus blancs qui ont montré le plus de sensibilité.



Figure 3 : Echantillons de textiles anciens irradiés et non irradiés..

En conclusion, cette première étude préliminaire aura montré que seuls les tissus blancs et violets montrent une légère sensibilité à très forte dose d'irradiation gamma, les autres teintes n'étant pas affectées. Aux doses habituellement employées pour les traitements biocides, aucun changement n'a été constaté pour l'ensemble des tissus testés.

COLLABORATION AVEC LA SOCIÉTÉ PIVETEAU

Dans le domaine de la filière industrielle du bois, ARC-Nucléart a participé, de manière conjointe avec le Département des Technologies des Nouveaux Matériaux du CEA/LITEN, à une étude bibliographique pour le compte de la société Piveteau.

La société Piveteau est l'un des plus gros industriels français de la filière bois, spécialisée entre autres dans les produits de construction en bois. ARC-Nucléart a ainsi listé l'ensemble des technologies de transformation chimique du bois disponibles sur le marché industriel ou en cours de développement à un niveau laboratoire : greffage chimique du bois, traitement de polymérisation in-situ, traitement de minéralisation, traitement thermique,... Suite à cette synthèse bibliographique, la société Piveteau doit désormais se prononcer sur les suites éventuelles, qui prendraient la forme d'un contrat de R&D avec le CEA pour développer une technique de stabilisation du bois. Cette étude viserait notamment à développer une nouvelle version du procédé Cigal® adaptée aux besoins de la société Piveteau (procédé de densification avec des résines bio-sourcées, développé par ARC-Nucléart depuis plus de dix ans).

Formations publications & CONFÉRENCES



STAGES ENCADRÉS PAR ARC-NUCLÉART

2023

Élise D'AMBRA,	BUT Chimie 2A - Synthèse Université Claude Bernard Lyon 1 « Etude de l'oxydation du polyéthylène-glycol (PEG) et participation au développement de nouveaux procédés pour retraiter les bains de PEG oxydés »
Lysa FRANCELE,	Licence Histoire de l'art et archéologie (3 ^{ème} année) Université de Besançon « Découverte du métier et des missions des conservateurs du patrimoine »
Bastien CATIN,	3 ^{ème} année, licence sciences de gestion IAE Lyon School of Management « La gestion administrative et financière d'un GIP »
Noémie LANGOT,	3 ^{ème} année, licence communication et média UGA, Grenoble « Communication d'un atelier de conservation-restauration du patrimoine culturel.»
Marina NUNEZ GOMEZ,	stage post diplôme Erasmus Escola Superior de Conservacio i Restauracio de Bens Culturals de Catalunya « Conservation-restoration of cultural objects in waterlogged organic materials »

2024

- Océane MILLOT-CHEVREY,** BUT Chimie 3A
IUT 1 - UGA, Grenoble
« Aide au développement d'un procédé d'extraction chimique de la pyrite dans les objets archéologiques en bois en milieu contrôlé. »
- Sévan DUPONT,** BUT Mesures Physiques-Techniques d'instrumentations 2A
IUT 1 - UGA, Grenoble
« Comportement des colorants sur textile soumis à irradiation gamma pour traitement biocide »
- Elizabeth DESBANS,** INP, Paris
« Stage patrimonial hors spécialité »

ENSEIGNEMENTS

ARC-Nucléart (toute l'équipe) :

- Formation destinée aux archéologues, régisseurs, gestionnaires de dépôts de fouilles, restaurateurs, et professionnels des musées.
Titre : La conservation des objets archéologiques en matériaux organiques gorgés d'eau
Durée : 3 jours
Dates : Du 14 au 16 novembre 2023

Gilles CHAUMAT :

- Enseignement Transversal Interdisciplinaire Archéométrie à l'UGA.
Public concerné : élèves de L1, L2, L3 et M1.
Titre : Méthodes de conservation et de valorisation des vestiges archéologiques
Durée : 2 heures
Dates : le 29 Novembre 2023 et le 13 Novembre 2024

Laurent CORTELLA :

- Ecole d'ingénieurs Polytech' Grenoble – Filière Gestion des risques industriels.
Public concerné : élèves de 1ère année et 2nde année (niveau L3 et M1)
Titre : Rayonnements ionisants et Radioprotection
Durée : 22 heures/an
Dates : 5 juin 2024
- Formation permanente des restaurateurs, Institut National du Patrimoine (Paris), module « Gestion des infections : les micro-organismes »
Titre : Les traitements de masse : l'oxyde d'éthylène et le rayonnement gamma
Durée : 3 heures
Dates : 5 juin 2024
Lieu : CICRP, Marseille

Karine FROMENT, Amy BENADIBA, Gilles CHAUMAT, Laurent CORTELLA et Pauline MARTINETTO :

- Université Inter Âges du Dauphiné
Titre : Sciences et Nucléaire au service du Patrimoine
Durée : 5 cours de 2 heures et une visite d'ARC-Nucléart

08/01/24	Introduction aux grands principes et à la déontologie de la conservation du patrimoine - Karine Froment et Amy Benadiba
22/01/24	Le rayonnement gamma appliqué à la conservation - Laurent Cortella
05/02/24	La problématique matériaux organiques archéologiques et les traitements de conservation - Gilles Chaumat
04/03/24	L'analyse scientifique (rayonnement synchrotron, X...) au service des objets du patrimoine - Pauline Martinetto
18/03/24	Des exemples de restaurations d'objets - Karine Froment
08/04/24	Visite d'ARC-Nucléart

PUBLICATIONS 2023

Victor Poline, Pierre Bordet, Olivier Leynaud, Alain Prat, Rémy Bruyère, Nils Blanc, Florence Lelong, Pauline Martinetto : «A mobile instrument for joint X-ray fluorescence and diffraction measurements on complex-shape Cultural Heritage objects» in *The European Physical Journal Plus*, pp. 1-8, 13 mars 2023.

Ariane Pinto, Victor Poline, Caroline Bouvier, Pierre Bordet, Nils Blanc, Frédéric Fabre, Florence Lelong, Pauline Martinetto : «The degradation of metal sheets in polychrome sculptures : the «applied brocades» of Savoy» in *ArcheoSciences (N° 47)*, pp. 79-91, janvier 2023.

Bernard-Maugiron Henri : «The conservation of Jules Verne 7 and Jules Verne 9 boats» in *Actas de la Reunion Internacional de Expertos sobre la extraccion y conservacion del pecio Mazarron 2 - Proceeding of the International Experts' Meeting on the extraction and conservation of the wreck Mazarron 2*, pp. 166-174, 2023.

Karine Froment, Laurent Cortella, Christian Vernou, Amy Benadiba : «ARC-Nucléart : quelques exemples de restauration du patrimoine dauphinois» in *Actes de colloque organisé dans le cadre des 250 ans de l'Académie Delphinale*, pp. 271-272, novembre 2023.

Gerusa de Alkmim Radicchi, Gilles Chaumat, Marie-Dominique Bruni, Stephane Rioual, Benoit Lescop, Julien Pellé, Johan Becker, Dominique Thierry, Valerio Beni, Stephane Hury : «Development of Storage methods suitable for organic archaeological artefacts» in *ICOM Conference Wet Organic Archaeological Material, Mainz*, pp. 31-37, janvier - février 2023.

Gerusa de Alkmim Radicchi, Gilles Chaumat, Marie-Dominique Bruni, Stephane Rioual, Benoit Lescop, Julien Pellé, Johan Becker, Dominique Thierry, Valerio Beni, Stephane Hury : «New monitoring tools adapted to unstable waterlogged archaeological artefacts (SensMat project related to preventive conservation)» in *ICOM Conference Wet Organic Archaeological Material, Mainz*, pp. 38-47, Janvier.- Février 2023.

Gilles Chaumat, Loïc Caillat, Frédéric Fabre : «Preventive solutions to treat waterlogged wooden artefacts contaminated by pyrite» in *ICOM Conference Wet Organic Archaeological Material, Mainz*, pp. 184-190, Janvier.- Février 2023.

Karine Froment, Laurent Cortella, Gilles Chaumat, Amy Benadiba : «ARC-Nucléart : comment l'irradiation gamma permet de sauver le patrimoine culturel» in *A3 Magazine / Rayonnement du CNRS*, pp. 32-38, automne 2023.

Laurent Cortella : «The Use of a Gamma Ray as a Tool for the Remedial Conservation of Cultural Heritage Artefacts» in *Proceedings of the 13th Baltic States Restorers' Triennial, Riga*, 16 - 19 mai 2023.

Laure Meunier, Laurent Cortella : «Extraction and shortterm stabilisation of a 13th century AD grave», In *Proceedings of the 15th ICOM-CC Group on Wet Organic Archaeological Materials, Mainz, Germany*, 30 janvier - 3 février 2023.

PUBLICATIONS 2024

Karine Froment, Laurent Cortella, Christophe Albino, Amy Benadiba : « Bois - La méthode «Nucléart» : la radiochimie au service de la conservation du patrimoine » in. *l'actualité chimique, Le Journal de la Société Chimique de France*, pp. 18-23, juin 2024.

Gilles Chaumat, Amy Benadiba, Floriane Hélias, Sophie Fierro-Mircovich, Henri Bernard-Maugiron : « Bois - La chimie au service de la conservation des bois archéologiques » in *l'actualité chimique, Le Journal de la Société Chimique de France*, pp. 24-28, juin 2024.

Laurent Cortella : « La consolidation du parquet de l'Hôtel de Lesdiguières par des résines radio-polymérisables en 1970 » in *CoRé*, septembre 2024.

Conférences , présentation d'ARC- Nucléart et de ses activités

2023

Laurent Cortella

- *Use of gamma radiation processing for cultural heritage preservation in France: Review of 50 years'experience and ongoing development* - 9-12 janvier 2023, conférence NICSTAR 23, Lulu Bolgatty International Convention Center (LBICC), Kochi, Kerafa (Inde).

Gilles CHAUMAT

- *Preventive solutions to treat waterlogged wooden artefacts contaminated by pyrite* - 30 janvier-03 février 2023, conférence WOAM 23, Mainz (Allemagne).

Gilles CHAUMAT

- *Development of Storage methods suitable for organic archaeological artefacts* - 30 janvier-03 février 2023, conférence WOAM 23, Mainz (Allemagne).

Laure MEUNIER, Geresa DE ALKMIM RADICCHI

- *Extraction and short-term stabilisation of a 13th century AD grave* - 30 janvier-03 février 2023, conférence WOAM 23, Mainz (Allemagne).

Geresa DE ALKMIM RADICCHI

- *New monitoring tools adapted to unstable waterlogged archaeological artefacts (SensMat project related to preventive conservation)* - 30 janvier-03 février 2023, conférence WOAM 23, Mainz (Allemagne).

Frédéric FABRE

- Présentation d'ARC-Nucléart et ses métiers aux élèves de 6^{ème} du collège de Corenc, 28 février 2023 (France).

Amy BENADIBA

- Le concours *Sauvez le patrimoine de votre commune*, Journées CRBC, « La conservation-restauration au cœur de la société », 30 et 31 mars 2023, Paris (France).

Karine FROMENT, Laurent CORTELLA

- *ARC-Nucléart : l'irradiation gamma et la chimie au service de la conservation-restauration d'objets du patrimoine culturel en matériaux organiques* - 7 avril 2023, Conférence pour La société fondation AG2R La mondiale, Grenoble (France).

Laurent CORTELLA

- *Gamma Radiation Processing for Cultural Heritage Preservation in France*, 1st IAEA Research Coordinated Meeting on Development and Implementation of Cultural Heritage Preservation using Ionizing Radiation Technology – May 8-12, 2023, Le Caire (Égypte).

Laurent CORTELLA

- *The Use of Gamma Rays as Tool for the Remedial Conservation of Cultural Heritage Artefacts*, 13th Baltic States Restorers' Triennial meeting «Changes. Challenges. Achievements» – May 16-19, 2023, Riga (Létonie).r

Laurent CORTELLA

- *The Application of Nuclear Technology in Cultural Relics Protection*, The 2023 International Conference on Nuclear Technology, Forum CICNTA – May 24-26, 2023, Shanghai (Chine).

Laurent CORTELLA

- *La lumière nucléaire pour conserver notre patrimoine*, Festival « J'invente demain » - GIANT, 25/05/2023, Grenoble (France).

Frédéric FABRE

- Interview et Présentation d'ARC-Nucléart pour les élèves de l'école Simone LAGRANGE, 5 juin 2023, Grenoble (France).

Laurent CORTELLA

- *Conservation of Cultural Heritage by Gamma Irradiation*, 32nd Miller Conference on Radiation Chemistry – June 3-8, 2023, Furiani (France).

Laurent CORTELLA

- *Atoms for Heritage: Preservation of Natural and Cultural Heritage using Nuclear Techniques*, Side-Event au cours de "The Preparatory Committee for the 2026 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT)": Atoms4Heritage - preservation and characterization of natural and cultural heritage using nuclear techniques, 1er août 2023 IAEA, Vienne (Autriche).

Laurent CORTELLA

- *Applications of nuclear techniques in cultural heritage preservation*, 22 août 2023, Workshop on Accelerator Applications in Research, 21-24 août 2023, Bangkok (Thailand).

Laurent CORTELLA, Lili DAVENAS

- *Que fait-on quand il n'y a plus rien à faire ?*, 12ème journée d'étude SFIIC groupe Bois, 6 octobre 2023, Mobilier National - Manufacture des Gobelins, Paris (France).

Laurent CORTELLA

- *Le rayonnement ça conserve !* À condition de savoir jongler entre kGy et µSv, Radioprotection Cirkus, 9-10 novembre 2023, Lyon (France).
-

Henri BERNARD-MAUGIRON

- *Valorisation : Comment présenter les découvertes ? Quelles alternatives ?*, 23 novembre, SIPPA, Symposium International des Professionnels des Patrimoines, 23-24 nov 2023, Musée Départemental Arles Antique. Le patrimoine : Usage & pratiques de demain – Réemploi du bâti Musée demain Matériaux et métiers, Arles (France).

Laurent CORTELLA

- Dosimétrie des rayonnements ionisants, (virtuel), Formation INSTN,, 8 décembre 2023, Saclay (France).

2024

Sophie FIERRO-MIRCOVICH

- *Caoutchouc : difficultés de stabilisation d'un matériau contemporain archéologique*, 8 mars 2024, 7e colloque international de l'ARAAFU, Auditorium de l'Institut national d'histoire de l'art 2 rue Vivienne, 75002 Paris, (France).

Christian VERNOU

- *La science au service de l'archéologie*, 23 mai 2024, Salle Municipale de la Baritaudière, Saint-Hilaire-de-Riez (France).

Amy BENADIBA, Laurent CORTELLA

- *Preserving art and cultural heritage by using gamma radiation treatments*, 26 juin 2024, à l'invitation de l'Institut français en Autriche, Ambassade de France, Vienne (Autriche).

Amy BENADIBA, Laurent CORTELLA

- *Unlocking new preservation techniques / Preserving art and cultural heritage by using gamma radiation treatments Artefacts*, 26 juin 2024, à l'invitation de l'Institut français en Autriche, Académie des Beaux-arts et de l'Université des Arts appliqués, Vienne (Autriche).

Laurent CORTELLA

- *France's experience in using ionizing radiation for the remedial conservation of cultural heritage artefacts*, Conférence en virtuel, Radiazioni ionizzanti e tecnologie innovative per i beni culturali: il Progetto PERGAMO e le attività del Dipartimento Nucleare ENEA, 10 juillet 2024, Rome (Italie,).

Laurent CORTELLA

- *ARC-Nucléart : Gamma Radiation Processing for Heritage Preservation*, Side-Event au cours de "The Preparatory Committee for the 2026 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT)": Atoms4Heritage - preservation and characterization of natural and cultural heritage using nuclear techniques, 31 juillet 2024, Palais de Nations, Genève (Suisse).

Laurent CORTELLA

- *New insight in dosimetric approach for cultural heritage treatments by gamma irradiation*, 11 septembre 2024, 48e conférence de l'European Research Radiation Society, Aveiro (Portugal).

Sophie FIERRO-MIRCOVICH

- *Les Ex-voto des Sources de la Seine*, 3 octobre 2024, Musée archéologique de Dijon (France).

Laurent CORTELLA, Sophie FIERRO-MIRCOVICH

- *Quel regard porter aujourd'hui sur le procédé Nucléart : le cas des bois archéologiques de Charavines ?*, 10 octobre 2024, Journées d'étude du C2RMF : Les Limites de la restauration, Musée de Grenoble (France).

Gilles CHAUMAT

- *Les traitements des bois archéologiques gorgés d'eau*, 8 octobre 2024, Conférence en virtuel, avec des lycéens au Musée de Lons-le-Saunier (France).

Gilles CHAUMAT

- *Les traitements de conservation-restauration des collections de Chalain et Clairvaux*, 12 octobre 2024, Musée archéologique du Lac de Paladru (MALP), Charavines (France).

Amy BENADIBA, Laurent CORTELLA

- *Actualité de l'irradiation à ARC-Nucléart et méthodologie de communication vers les professionnels du patrimoine*, Seconde réunion de recherche coordonnée sur l'utilisation des techniques d'irradiation pour la conservation du patrimoine, du 14 au 18 octobre 2024, Rome (Italie).

Christian De TASSIGNY

- *Étude et sauvetage de la momie de Ramsès II 1976-1977*, 5 novembre 2024, UIAD, Grenoble (France).

Amy BENADIBA

- *Les traitements de conservation employés par ARC-Nucléart*, 23 novembre 2024, Musée de Lons-le-Saunier (France).

Laurent CORTELLA

- *A pharaonic rescue: How ARC-Nucléart cured the mummy of Ramesses II using gamma radiation*, Side-Events au cours de IAEA Ministerial Conference on Nuclear Science, Technology and Applications and the Technical Cooperation Programme, 28 novembre 2024, Vienne (Autriche).

Laurent CORTELLA

- *Irradiation for the preservation of cultural heritage: ARC-Nucléart, collaborating centre of the IAEA*, Side-Event au cours de IAEA Ministerial Conference on Nuclear Science, Technology and Applications and the Technical Cooperation Programme, 28 novembre 2024, VIC, Vienne (Autriche)..

Laurent CORTELLA

- *Le rayonnement gamma au service de la conservation du patrimoine*, Conférence en virtuel, Formation Dosimétrie des rayonnements ionisants, INSTN, 6 décembre 2024, Saclay (France).
-

communication & MÉDIATION



Les actions de communication et de médiation

• Poursuite des actions engagées vers les professionnels liés aux domaines d'activités d'ARC-Nucléart

Depuis plus de cinquante ans, ARC-Nucléart a développé différents moyens de communication afin de toucher majoritairement un public averti, composé de professionnels du patrimoine et des sciences. La politique de communication mise en œuvre assure à ARC-Nucléart des acquis solides qui lui permettent d'être reconnu au niveau national et international par les professionnels des domaines qui sont liés à ses activités, grâce notamment à la publication régulière d'articles scientifiques dans des revues spécialisées, la tenue de conférences ou encore les formations qu'il organise.

En 2023 et 2024, les actions menées en ce sens ont ainsi été poursuivies. ARC-Nucléart s'est par exemple rendu à Mayence, en Allemagne, pour participer au WOAM du 30 janvier au 03 février 2023. Ce rendez-vous incontournable des acteurs de la conservation et de la recherche sur les matériaux organiques archéologiques gorgés d'eau, permet à chaque rencontre de croiser les savoirs sur le sujet. ARC-Nucléart a aussi accueilli pour une visite des participants au Comité International d'Histoire de l'Art, qui s'est déroulé à Lyon le du 23 au 28 juin 2024. ARC-Nucléart a également participé en tant que membre du comité scientifique d'organisation et intervenant aux Journées d'études de la conservation-restauration qui se sont tenues au Musée de Grenoble les 10 et 11 octobre 2024. Avec le même objectif de diffusion et de partage, ARC-Nucléart est également intervenu ces deux dernières années aux journées d'études de la CRBC, et auprès de la Sippa, de l'Araafu et de la SFIC, pour le domaine du patrimoine, et pour le champ des technologies nucléaires auprès par exemple de l'IRSN ou du RadioProtection Cirkus. Afin de renforcer les liens avec les autres ateliers de conservation-restauration, ARC-Nucléart a également participé, le 3 avril 2024, aux Rencontres du réseau des ateliers intervenant pour les musées de France, qui se sont déroulées au CICRP à Marseille. Organisées par la direction des musées de France, avec le soutien du Service des Musées de France, du C2RMF et du Centre Interdisciplinaire de Conservation et de Restauration du Patrimoine, ces rencontres regroupaient les ateliers de conservation-restauration et les acteurs intervenant sur les collections de l'ensemble des musées de France. Axées sur la notion de coopération, ces rencontres ont permis de mettre en lumière la complémentarité des différents ateliers et laboratoires qui maillent le territoire national mais également d'envisager de futures collaborations.

ARC-Nucléart organise également des visites pour les jeunes ou futurs professionnels des sciences et du patrimoine, comme l'illustrent la visite organisée en janvier 2024 pour les élèves conservateurs de l'Institut national du patrimoine ou l'accueil, en avril 2024, des étudiants d'histoire de l'art et de la licence d'Histoire de l'Université de Grenoble-Alpes et, en novembre 2023 et 2024, des élèves inscrits en master d'Histoire de l'Art dans ce même établissement.



• Une communication développée vers le grand public

Ces deux dernières années, ARC-Nucléart a ressenti l'importance et la nécessité de faire mieux connaître ses activités auprès du grand public. Différentes actions à destination d'un public diversifié, et surtout non initié au domaine d'activité de l'atelier, ont donc été mises en place.

Renforcer sa politique de communication par des opérations menées pour et vers le grand public est en effet pour ARC-Nucléart une opportunité de mettre en lumière son action comme réponse à un besoin commun et sociétal. Le patrimoine constituant le reflet de notre histoire et de notre culture, l'activité et l'expertise d'ARC-Nucléart pour la préservation du patrimoine ont évidemment une vocation publique, qu'il est nécessaire de faire connaître au plus grand nombre.

En se fondant sur des outils de communication déjà bien établis pour sa communication institutionnelle, ARC-Nucléart a ainsi su renouveler et développer son offre par le recours à des outils et des canaux plus modernes, notamment en matière de communication digitale, comme les réseaux sociaux (LinkedIn, Instagram, Facebook), ou la réalisation de capsules vidéos afin de toucher une large audience. La communication d'ARC-Nucléart a également considérablement accru sa force de frappe envers une cible plus jeune, que le monde des sciences ou de la culture peut inspirer.

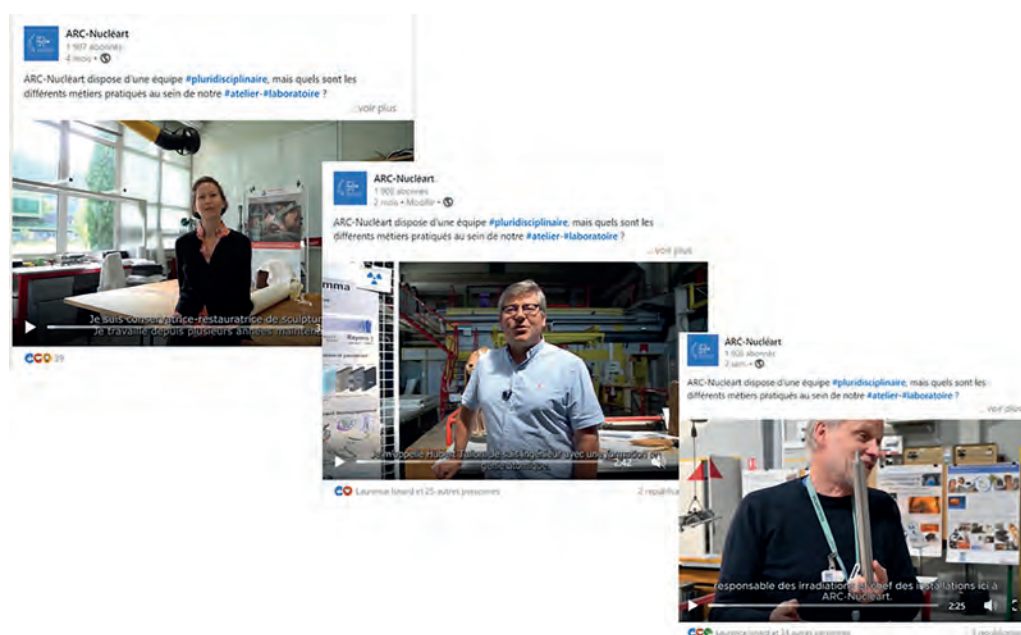
Pour ce faire, le recrutement d'une alternante dédiée à la communication a grandement participé au développement des actions de communication digitale. Dans ce domaine, le développement des réseaux sociaux a engendré une véritable révolution des pratiques. Permettant de créer et conserver du lien ou de diffuser de l'information en abolissant temps et distance, de développer son image, ou de faire de la publicité à moindre coût, les réseaux sociaux représentent aujourd'hui un outil de communication incontournable pour de nombreuses structures culturelles et scientifiques. Ouverte en 2022 et très particulièrement développée en 2023, la page LinkedIn d'ARC-Nucléart, permet à tout un chacun de suivre l'actualité d'ARC-Nucléart en faisant état, entre autres sujets : des arrivées d'œuvres, du déroulement des traitements, des conférences données ou en évoquant la restitution des collections après traitement et restauration.

Conforté par l'attractivité de sa page LinkedIn, ARC-Nucléart a ouvert à l'été 2023 une page sur le réseau social Instagram. Faisant la part belle aux images et aux photographies, Instagram est un réseau qui s'adapte parfaitement à l'activité d'ARC-Nucléart qui dispose d'une riche documentation photographique sur les différentes collections passées par l'atelier. La même année, ARC-Nucléart a également ouvert une page sur Facebook afin de faire entrer en résonance ses travaux avec les pages des institutions partenaires déjà présentes sur ce réseau social, et notamment les musées ou collectivités propriétaires des collections passant entre ses murs.

Sur ces trois réseaux ARC-Nucléart alterne des publications informatives en recourant à un vocabulaire simple et accessible avec des publications plus décalées mettant en œuvre une touche humoristique permettant de fidéliser les abonnés, qui apprécient ainsi le développement de cette forme de proximité et la diversité des informations transmises, parant ainsi tout risque de lassitude.

En 2024, le site internet d'ARC-Nucléart a par ailleurs été modernisé et actualisé afin d'en clarifier la consultation et rendre plus visibles les services et compétences de la structure.

Fort de ce travail d'ensemble, récompensé en 2024 par le Prix Bertrand Barré attribué par la Sfen, ARC-Nucléart orientera en 2025 sa politique de communication par un renforcement des relations presse, afin de faire rayonner, avec encore plus d'intensité, son activité à travers les médias.



• Une communication à l'international

Bénéficiant d'une belle renommée à l'International, renforcée en 2023 par la reconnaissance en tant que Collaborating Centre de l'AIEA, ARC-Nucléart a mené plusieurs actions hors du territoire français en 2023 et 2024.

ARC-Nucléart a ainsi participé à plusieurs meetings organisés par l'AIEA en Egypte, en Malaisie, en Autriche ou en Italie et reçu en ses murs une délégation étrangère du groupe de la Région Asie-Pacifique, pour une visite scientifique de formation à l'utilisation des technologies nucléaires pour la préservation du patrimoine.

Des interventions en Inde, en Lettonie, au Portugal, ou en Suisse ont également été réalisées en 2023 et 2024.

En juin 2024, l'Ambassade de France en Autriche et l'Institut Français d'Autriche, ont invité ARC-Nucléart à réaliser une présentation de ses missions et de ses moyens d'utilisation des technologies d'irradiation gamma pour le traitement, la restauration et la conservation de biens culturels. Deux rencontres ont ainsi été organisées à Vienne, en Autriche : l'une avec des étudiants en restauration et conservation de l'Académie des Beaux-arts et de l'Université des Arts appliqués de Vienne et l'autre avec les directeurs, conservateurs et professionnels des principaux musées et bibliothèques de la région viennoise. Lors de cette présentation, l'importance d'une coopération internationale étroite pour faciliter les échanges dans le domaine de l'éducation et de la science, préserver des biens culturels et protéger le patrimoine culturel à l'échelle internationale a été soulignée par le Chargé d'affaires de l'Ambassade de France.

Dans la continuité, en juillet 2024, la Direction des relations internationales du CEA a quant à elle choisi de présenter, au Palais des Nations, siège de l'ONU à Genève, l'une des expositions itinérantes d'ARC-Nucléart à l'occasion de la Seconde réunion préparatoire au Traité de non-prolifération (TNP). Afin de mettre en lumière une utilisation pacifique des technologies nucléaires, en faveur de la conservation du patrimoine, ce projet, soutenu par la Représentation permanente de la France auprès de l'Office des Nations Unies, s'est accompagné d'une conférence permettant de présenter les missions et les grandes réalisations d'ARC-Nucléart. Cette exposition avait également été présentée en 2023, au Vienna International Centre de l'AIEA, à l'occasion de la Première réunion préparatoire du TNP.

Enfin, ARC-Nucléart a accueilli, en partenariat avec le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques, une délégation d'experts chinois, reçue en France par le Ministère de la Culture dans le cadre du Projet Notre-Dame. Au sein de cette délégation étaient présents, Zhou Ping, Directrice adjointe du Musée du site de l'armée de terre cuite et mausolée de l'empereur Qin Shihuang, et Weichang Chen, Professeur à l'Académie Chinoise du Patrimoine Culturel. La visite de cette délégation a donné lieu à de riches échanges sur la conservation des bois archéologiques calcinés en vue de collaborations futures autour de ce patrimoine aux problématiques très singulières. Une nouvelle rencontre devrait avoir lieu sur le sujet au Musée Guimet, à Paris, en 2025



• Une communication de proximité

Être reconnu au-delà des frontières françaises est une chance pour ARC-Nucléart ; toutefois, il est également capital de réaliser des actions de proximité afin de ne pas perdre le lien qui le rattache au territoire sur lequel il œuvre quotidiennement. ARC-Nucléart est donc aussi particulièrement attentif aux actions qui lui permettent d'être mieux connu des 6 000 collaborateurs travaillant au sein du Centre CEA de Grenoble. En 2024, ARC-Nucléart a ainsi participé à plusieurs actions organisées par la Direction de la communication du CEA-Grenoble : conférences, tournages de capsules vidéos, portraits diffusés sur Facebook... qui permettent de familiariser les salariés du CEA aux activités patrimoniales, menées en plein cœur de ce grand Centre scientifique grenoblois à la pointe de la recherche technologique.

Travailler en étroite collaboration avec les institutions, musées et sites du territoire est également essentiel pour donner du sens à l'action d'ARC-Nucléart. C'est pourquoi l'atelier propose régulièrement des visites dédiées aux équipes des musées qui lui sont géographiquement proches, et invite systématiquement les nouveaux responsables d'établissement culturels prenant leurs fonctions dans la région à venir nous rencontrer. En 2023 et 2024, les équipes des musées départementaux de l'Isère ont ainsi été accueillies pour une visite des installations, tout comme les équipes du Musée archéologique du Lac de Paladru ou encore le nouveau Directeur du Musée de Grenoble.

Un partenariat d'enseignement a également été mis en place en 2024 avec l'Université Inter Âge du Dauphiné, témoignant de l'ancrage d'ARC-Nucléart auprès d'établissements d'enseignement de tous types à l'échelle locale.

Par ailleurs, l'éducation étant un levier essentiel pour sensibiliser à la conservation du patrimoine et faire découvrir la pluridisciplinarité de nos métiers aux jeunes générations, ARC-Nucléart a mené en 2023 et 2024 un certain nombre d'actions de proximité envers les scolaires.

ARC-Nucléart a en effet ouvert ses portes aux stagiaires de 3^{ème} venus découvrir le CEA-Grenoble et curieux de visiter nos installations, réalisé des interventions pédagogiques auprès d'élèves dans des écoles iséroises, et participé à des événements éducatifs tels que « Scientifique toi aussi » organisé par le CEA ou encore le « Parvis des Sciences » de GIANT Innovation Campus. Ces actions reflètent la volonté d'ARC-Nucléart de transmettre et de former les talents de demain, afin de susciter les vocations et encourager les plus jeunes à se lancer dans des carrières scientifiques ou culturelles, et sont soutenues par les mécènes d'ARC-Nucléart, engagés pour la valorisation des sciences et de la culture auprès des générations futures.



PARTICIPATION D'ARC-NUCLÉART AUX GRANDS ÉVÈNEMENTS CULTURELS NATIONAUX

• Journées européennes du patrimoine :

Comme chaque année, en 2023 et 2024 ARC-Nucléart a participé aux Journées européennes du patrimoine, dédiant toujours le premier jour de sa participation à l'accueil des salariés du CEA-Grenoble. En 2023 (vendredi 16 et samedi 17 septembre) ce sont 193 visiteurs qui ont été accueillis par ARC-Nucléart et en 2024 (vendredi 20 et samedi 21 septembre) la fréquentation s'est élevée à 221 visiteurs.



• Journées européennes de l'Archéologie :

En 2023 et 2024, ARC-Nucléart a participé aux Journées européennes de l'Archéologie en ouvrant ses portes au grand public. Le vendredi 16 juin 2023, 54 visiteurs ont ainsi été accueillis et le vendredi 14 juin 2024 ce sont 60 visiteurs qui ont pu découvrir les installations et les missions d'ARC-Nucléart.



• Fête de la Science :

En 2023, ARC-Nucléart a participé au Parvis des Sciences organisé par le Campus d'innovation GIANT et ses partenaires à la Maison Minattec du CEA Grenoble, les 13 et 14 octobre pour une journée dédiée au public scolaire et une journée dédiée au grand public.
Au total, ce sont ainsi 67 élèves et près de 280 visiteurs (d'après les chiffres de fréquentation de l'évènement), qui ont pu découvrir l'activité d'ARC-Nucléart.

En 2024, ARC-Nucléart a participé au Parvis des Sciences organisé par le Campus d'innovation GIANT et ses partenaires à la Maison Minattec du CEA Grenoble, le 12 octobre pour une journée dédiée au grand public.
D'après les chiffres de fréquentation de l'évènement, on estime à près de 570 le nombre de visiteurs qui ont pu découvrir l'activité d'ARC-Nucléart.



visites

2023 671 visiteurs

Date	Visiteurs	Nombre
Toute l'année	Elèves de 3 ^e , dans le cadre de leur stage d'observation au CEA	157
02/02	Scientifique et toi	17
27-28/02	Mission AIEA	4
28/02	Délégation du Département de l'Isère	6
27/03	Équipe du MALP	7
29/03	Équipe du Muséum de Grenoble	4
04/04	Représentants de la Fondation pour la Sauvegarde de l'Art Français	2
17/04	Étudiants de l'UGA L3 Archéologie	41
27/04	Équipe du Fonds Glénat pour le patrimoine et la création	3
28/04	Lycéens de Pierrelatte	15
12/05	Délégation de Arles	3
31/05	Élèves de 1STD2A	40
02/06	Élèves de 1STD2A	36
06/06	Professionnels de la restauration de Barcelone	3
16/06	Visiteurs JEA	54
26/06	Finalistes des olympiades des sciences de l'ingénieur	7
du 3 au 7/07	Mission AIEA	4
15/09	Visiteurs JEP CEA	56
16/09	Visiteurs JEP Gd Public	137
27/09	Délégation de la Métropole de Lyon	3
09/10	Étudiants de Polytech	20
13/10	Étudiants de Polytech	25
08/11	CPME 71	17
23/11	Étudiants du Master Histoire de l'Art UGA	10
		671

2024 1417 visiteurs

Date	Visiteurs	Nombre
Toute l'année	Élèves de 3e, dans le cadre de leur stage d'observation au CEA	167
18 et 25/06	Élèves de 2nd, dans le cadre de leur stage d'observation au CEA	62
11/01	Élèves Conservateurs du patrimoine de l'Institut National du Patrimoine	14
16/01	Participants à la réunion finale du projet WoodPDLake	7
19/01	DEHT	6
05/02	Étudiants de INP-Phelma	21
26/02	Délégation Chinoise	5
18/03	Délégation VICAT	2
08/04	Groupe UIAD	20
15/04	Étudiants UGA - LARHRA	23
17/04	Étudiants UGA - LARHRA	18
14/06	Visiteurs JEA	57
27/06	Responsables SMA - CEA	10
27/06	Assistants CEA	10
28/06	CIHA 2024	16
02/07	Musée Résistance de Grenoble et Maison Bergès	14
04/07	SRA Lyon	8
12/09	Lauréats concours CEA "3min pour une invention"	3
20/09	Visiteurs JEP CEA	43
21/09	Visiteurs JEP Grand public	178
03/10	TopFuel	15
07/10	Polytech GERIS	20
10/10	Intervenants des journées de recherche du C2RMF	24
12/10	Participants du Parvis des Sciences	570
17/10	Délégation de l'ANDRA	66
05/11	Étudiants du Master Histoire de l'Art UGA	10
09/12	Participants à la cérémonie du concours CEA/AMF	28
		1417

presse, médias

2023

28/02/2023	Site de l'AIEA	L'Atelier de Recherche et de Conservation ARC-Nucléart désigné centre de collaborateur de l'AIEA pour la préservation du patrimoine culturel par traitement par irradiation gamma
mars 2023	La revue des musées de France - 2023-01	Villages du Lac de Paladru. Musée Archéologique du Lac de Paladru - Un nouveau musée archéologique en Isère
26/01/2023	Les Sables Vendée Journal	Vendée : ce que devient cette pirogue âgée de 2000 ans trouvée dans les marais
03/03/2023	Site de l'ONU	Agence International de l'Energie Atomique
10/03/2023	Les Affiches	ARC-Nucléart s'associe à l'AIEA
14/03/2023	La Commère 43	Laussonne : trois statuettes de la Vierge à l'enfant sauvées
21/03/2023	Place gre'net	Flash Info - L'atelier ARC-Nucléart de Grenoble labellisé "centre collaborateur pour la préservation du patrimoine" par l'AIEA
29/03/2023	Newsletter CEA Grenoble	ARC NUCLEART LABELLISE PAR L'AIEA
03/04/2023	France 2, journal télévisé de 13 heures	Exposition "Ramsès et l'or des pharaons" : le précieux sarcophage présenté à Paris
03/04/2023	France 2, journal télévisé de 20 heures	Pourquoi Paris reçoit le cercueil de Ramsès II : l'Egypte remercie la France pour avoir sauvé la momie du pharaon en 1976
Avril 2023	Newsletter l'hebdo - CEA/DCOM	Le chiffre du jour
07/04/2023	La Croix	Comment la France a soigné la momie de Ramsès II
Avril 2023	L'œil	Et la France sauva Ramsès II
12/04/2023	France info, la matinale	Des scientifiques français du CEA ont participé à la conservation de la momie Ramsès 2
20/04/2023	Le Dauphiné libéré	Le cercueil de Ramsès II exposé à Paris : ce jour où un Grenoblois soigna la momie en 1977
Mai 2023	Le Journal - Journal interne du CEA Grenoble	Plongez dans l'histoire d'ARC-Nucléart
09/05/2023	Site de l'AIEA	Studying and Preserving Cultural Heritage Using Nuclear Science and Technology
Juin 2023	Newsletter CEA Grenoble	Etudier et préserver le patrimoine culturel à l'aide de la science et de la technologie nucléaire
09/06/2023	France 3 alpes	Interview de Christian de Tassigny, Co-fondateur d'ARC-Nucléart CEA de Grenoble
09/06/2023	JHM (Journal Haute-Marne)	Saint Didier retrouve son église
15/06/2023	JHM (Journal Haute-Marne)	St Roch en pèlerinage vers Grenoble
13/06/2023	France Bleu Isère, miroir des sciences, carte blanche François	Des rayons gamma pour le patrimoine
19/06/2023	JHM (Journal Haute-Marne)	Côme et Damien, les saints patrons sont de retour
13/06/2023	Viméo	Musée Savoisien : le film de la rénovation
21/04/2023	Le Dauphiné libéré	Ce jour où il soigna la momie de Ramsès II
11/06/2023	ccma - article Catalan	Trauran del mar el vaixell cosit a ma mes antic de la mediterrania de ledat de bronze

04/08/2023	AIEA	La science et la technologie nucléaires au service de l'étude et de la préservation du patrimoine culturel
06/08/2023	France Info	Avec 50 000 visiteurs, le Musée archéologique du Lac de Paladru bat des records de fréquentation
Oct 2023	Image Doc	Ils restaurent des objets gaulois
15/10/2023	Le Dauphiné libéré	Le sauvetage de la momie de Ramsès II raconté
25/10/2023	Intranet CEA Grenoble	Mise en conformité de l'installation ARC-Nucléart
Automne 2023	Le Journal de l'Andra	Le rayonnement gamma au service de la conservation du patrimoine
Été 2023	Egypte Afrique & Orient	Le Sauvetage de la momie de Ramsès II en 1976
21/12/2023	La Maurienne	Eglise Saint-Martin : un retable majeur qui mérite une restauration
Juin/Juil/Aout 2023	Secrets d'Histoire	Une momie Globe-trotteuse - La fin d'un périlleux voyage
2023	Le MONDE - Hors Série	Ramsès II, histoire d'un sauvetage
2023	Beaux-Arts Hors Série	Ramsès en thérapie, Un pharaon à Paris ; et une irradiation pour venir à bout des champignons et autres micro-organismes
2023	Le FIGARO Hors Série	Le roman de la momie
2023	MAHSNews - Maritime Archaeological and Historical Society - Volume 34, NO. 2	Raising a 3,200-Year-Old Sewn Boat from the Croatian Adriatic

2024

17/07/2024	Haute Saintonge	Saintes. Un appel aux bénévoles pour l'étude des épaves antiques de Courbiac
19/09/2024	SUD OUEST	Saintes: une plongée dans l'archéologie subaquatique
05/10/2024	LE BIEN PUBLIC	Ex-voto, une collection d'une rareté et d'une préciosité incomparable
14/10/2024	Planet-terre ENS Lyon	Utilisation et commerce de roches et autres matériaux dans un village palafittique du Néolithique terminal, lac de Paladru
Octobre 2024	JVDC (Le Journal Vie du Centre)	ARC-Nucléart - Affluence lors des Journées européennes de l'archéologie (JEA)
26/10/2024	Le Dauphiné Libéré	Des objets africains irradiés à Grenoble, avant leur exposition : pour quoi faire ?
26/10/2024	Le Dauphiné Libéré	Opération désinfection pour des œuvres jamais présentées en France
14/11/2024	Intranet CEA Grenoble	Un record pour ARC-Nucléart !
18/11/2024	France 3 auvergne rhône-alpes	Reportage plan de Douai dans ICI Rhône-Alpes 19/20
14/11/2024	France 3 auvergne rhône-alpes	"Les Champignons sont difficiles à éliminer" : quand la physique nucléaire permet de restaurer des œuvres d'art contaminées.
06/11/2024	La Voix du Nord_DOUAISIS	Douai_Au chevet du plan-relief infesté de champignons_Contaminé, le plan-relief de Douai a quitté le musée de la Chartreuse
29/11/2024	Le Journal des Arts	Le nucléaire au service de la restauration du plan-relief de la ville de Douai
30/11/2024	Le Dauphiné Libéré	Restauration d'œuvres : un nouveau record pour le laboratoire ARC-Nucléart !
09/12/2024	France Bleu Isère	Où est Nelly ? - du 9 décembre 2024
Automne 2024	Revue Générale Nucléaire - RGN	ARC-Nucléart : le nucléaire au chevet du patrimoine
Automne 2024	Revue Générale Nucléaire - RGN	Soudures, serious game, patrimoine... Découvrez les prix Sfen de 2024
28/11/2024	Le Journal des Entreprises	La Fondation Louis Vicat devient mécène d'ARC-Nucléart
14/12/2024	Place gre'net	Grenoble : ARC-Nucléart aide les communes à sauvegarder leur patrimoine
14/12/2024	L'essor de l'Isère	ARC-Nucléart à Grenoble : la Fondation Vicat nouveau mécène
16/12/2024	Télégrenoble Le JT - 16/12/2024	Le JT du 16/12/2024

Expositions itinérantes

Afin de rayonner en dehors de ses murs et faire connaître son activité au plus grand nombre, ARC-Nucléart a conçu deux expositions itinérantes. Disponibles en prêt et très modulables, ces expositions sont prévues pour s'adapter à une grande variété de lieux de présentation.

Sauvé des eaux, sauvé du temps

A partir d'exemples concrets, cette exposition permet d'aborder diverses thématiques liées à la conservation-restauration du patrimoine en matériaux organiques gorgés d'eau comme entre autres : les processus de dégradation des matériaux organiques, les modes de datation et de détermination des bois, les interventions de prélèvement sur les chantiers archéologiques, la recherche au sein du laboratoire ARC-Nucléart, ou encore la diversité des ateliers de restauration français et leurs spécificités. Composée d'un ensemble de panneaux didactiques, d'objets présentés sous vitrines et d'échantillons manipulables, l'exposition a pour objectif de plonger ses visiteurs à travers un voyage dans le temps à la découverte du patrimoine et des enjeux de la conservation-restauration.



L'Atelier des savoir-faire, Ravilloles (France)

ARC-Nucléart, la Science au service du patrimoine

Développée en 2021, à l'occasion des 50 ans d'ARC-Nucléart, cette exposition bilingue (anglais/français) offre un panorama photographique de l'activité d'ARC-Nucléart en faveur de la sauvegarde du patrimoine en illustrant 35 dates clefs, qui correspondent à des temps forts ou des réalisations emblématiques qui ont marqué l'histoire de l'atelier. Elle illustre ainsi la variété des activités de l'atelier, son savoir-faire et les techniques de pointe qu'il emploie, notamment à travers l'utilisation des effets du rayonnement gamma pour la conservation du patrimoine. Chaque année, de nombreux musées et communes font ainsi appel aux compétences d'ARC-Nucléart, internationalement reconnu pour son expérience et ses capacités en matière de conservation-restauration du patrimoine en matériaux organiques.

Itinérance 2023-2024 (présentation partielle ou complète) :

	Lieu de présentation	Exposition	Période de présentation
2023	Musée Dauphinois, Grenoble (France)	ARC-Nucléart, la Science au service du patrimoine	Du 25 novembre 2021 au 21 mars 2023
2023	Vienna International Center, Vienne (Autriche)	ARC-Nucléart, la Science au service du patrimoine	Du 27 juillet au 10 août 2023
2023	l'Atelier des savoir-faire, Ravilloles (France)	Sauvé des eaux, sauvé du temps	Du 8 avril au 4 novembre 2023
2024	Palais des Nations, Genève (Suisse)	ARC-Nucléart, la Science au service du patrimoine	Du 19 juillet au 2 août 2024

Pour tout renseignement sur les expositions itinérantes contactez-vous via l'adresse suivante: nucleart@cea.fr





Pour commander l'ouvrage « Sauvé des eaux »
(25 € + 5 € de frais d'envoi) s'adresser à :

ARC-Nucléart
CEA - Grenoble
17, avenue des Martyrs
38054 - Grenoble cedex 9

Téléphone : 04 38 78 35 52
Site internet : <http://www.arc-nucleart.fr>

Cet ouvrage est également disponible dans les boutiques de la Réunion des musées nationaux et dans certaines librairies.

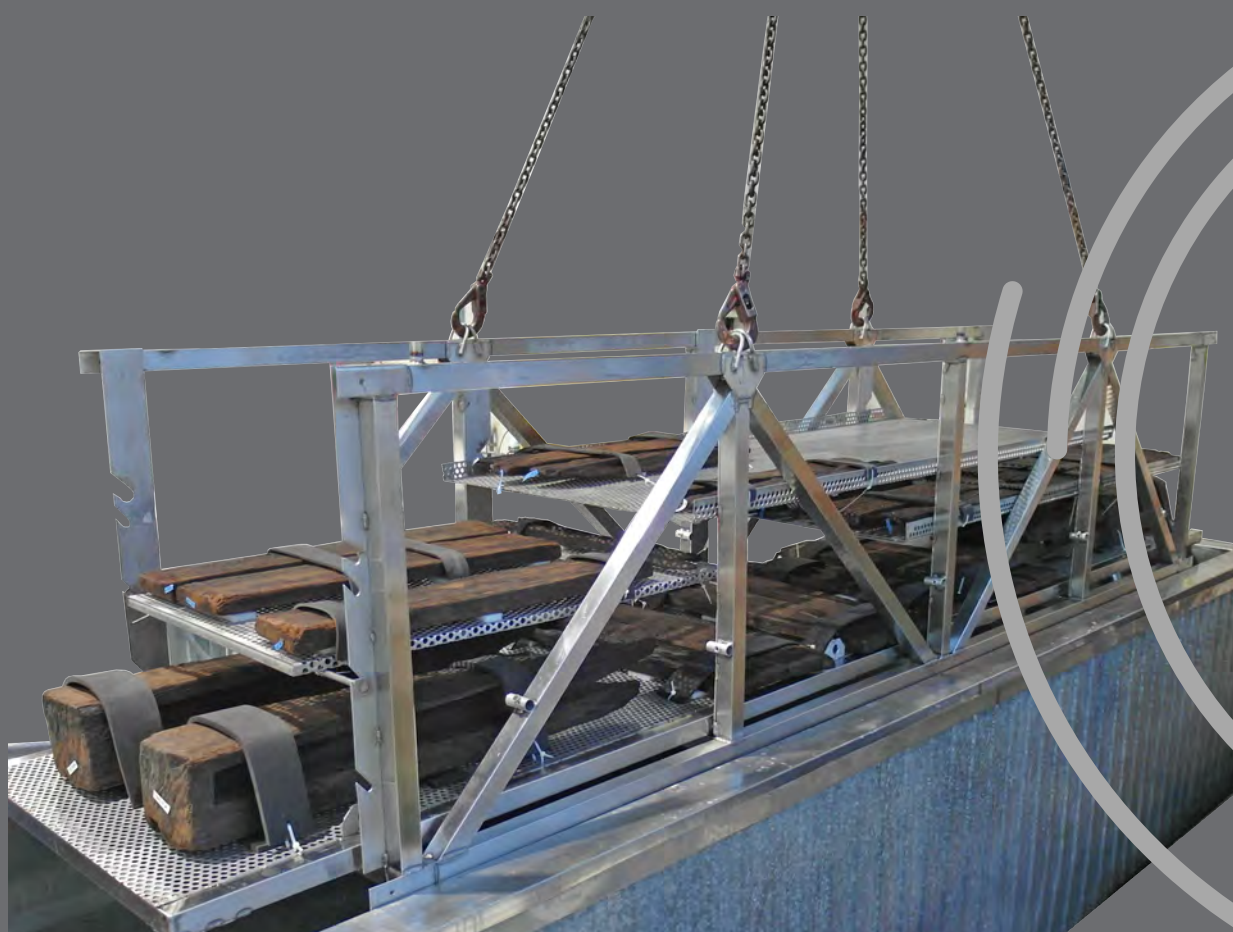
Président-Présidente du Conseil d'Administration d'ARC-Nucléart	Représentant du Membre	
Eliane Giraud	Région Rhône-Alpes	1997 - 2015
Florence Lambert	CEA	2016
Martine Jullian	Ville de Grenoble	2017- mi-2020
Philippe Bourguignon	CEA	mi 2020 - mars 2021
Bruno Feignier	CEA	avr. 2021 - aujourd'hui

Directeur-directrice du GIP (CEA)	
Philippe Coeuré	1995 - 1999
Jacques Duchêne	1999 - 2005
Pierre Vaudaine	2005 - 2010
Francis Bertrand	2010 - 2015
Karine Froment	nov. 2015 - aujourd'hui

Suivez-nous sur les réseaux sociaux :



Crédits photographiques : © ARC-Nucléart
Coordination de l'ouvrage : Amy Benadiba
Mise en page et iconographie : Christophe Terpent
Création graphique : Florence Pillet
Ajustements maquette : Justine De Bianchi
Impression : Exaprint, 451 Rue de la Mourre, 34130 Mauguio



Les membres du GIP

Ils nous soutiennent

