



RAPPORT d'activité

2021-2022

www.arc-nucleart.fr



RAPPORT d'activité 2021 - 2022

SOMMAIRE

Le mot du Président	2
Avant-Propos	5
L'équipe	10
Installations et équipements	12
Les missions d'ARC-Nucléart	17
CONSERVATION & RESTAURATION DU PATRIMOINE	
Les collections archéologiques	18
Collections en cours ou terminées	
Les traitements de consolidation et séchage appliqués aux bois humides ou gorgés d'eau	47
Les collections historiques en bois et matériaux divers	48
Collections en cours ou terminées	
L'irradiation gamma au service du patrimoine	80
Désinfestation par irradiation gamma	
Consolidation « Nucléart »	
CONCOURS « Sauvez le patrimoine de votre commune »	94
RECHERCHE & VALORISATION	99
EXPERTISES, FORMATION & ENSEIGNEMENT	109
INFORMATION & COMMUNICATION	115



2002
20^e édition
2021

Le **CEA**, en partenariat avec l'Association des maires de France et présidents d'intercommunalité, organise un **concours pour la restauration d'éléments en bois** du patrimoine des communes françaises. Cette opération utilise les compétences de l'atelier **ARC-Nucléart** de Grenoble.

SAUVEZ le patrimoine de votre COMMUNE

CALENDRIER DU CONCOURS 2021

30 JUIN
Date limite d'envoi des candidatures

SEPTEMBRE
Présélection des œuvres

OCTOBRE
Réunion du jury et résultats du concours

DÉCEMBRE
Remise des prix à Grenoble

RÈGLEMENT ET DOSSIER DE CANDIDATURE
www.arc-nucleart.fr - 04 38 78 35 52

LE MOT DU PRÉSIDENT

Président du Conseil d'administration d'ARC-Nucléart depuis avril 2021, c'est avec beaucoup d'intérêt et de plaisir que j'ai découvert les missions et les actions de cette structure qui œuvre à la conservation-restauration du patrimoine culturel en matériaux organiques.

En 2021 et 2022, le monde était encore marqué par la pandémie de Covid-19 et ses incertitudes. L'une des premières choses que j'ai pu constater en tant que Président du Conseil d'administration d'ARC-Nucléart, est le professionnalisme des équipes face aux contraintes engendrées par ce contexte hors norme, et leur volonté tenace d'œuvrer à la préservation du patrimoine, malgré les difficultés. Je tiens donc à remercier l'ensemble des membres de l'équipe pour leur engagement, mais également les membres du GIP : le CEA, le ministère de la Culture, la Ville de Grenoble et l'Association ProNucléart, pour le soutien qu'ils ont apporté à notre établissement durant cette période.

Fin 2021 et courant 2022, l'atelier a peu à peu repris le rythme de son activité, marquée par la célébration de moments forts comme le jubilé d'ARC-Nucléart, rappelant l'important travail accompli par l'atelier depuis 50 ans pour la sauvegarde du patrimoine, ainsi que les 20 ans du concours

« Sauvez le patrimoine de votre commune », fruit d'un partenariat entre le CEA et l'Association des maires de France et Présidents d'intercommunalités (AMF), dont nous sommes très fiers.

ARC-Nucléart dispose d'une expertise et d'installations uniques, afin de mettre les sciences et les technologies nucléaires au service de nombreuses applications pour l'étude et la conservation du patrimoine culturel. Comme pour beaucoup de structures, les deux années écoulées ont permis de mettre en lumière l'importance de la valorisation du travail effectué et de la communication, afin de faire connaître l'intérêt de nos actions pour la conservation du patrimoine auprès du plus grand nombre. ARC-Nucléart a ainsi souhaité maintenir ses liens avec le grand public et les professionnels du patrimoine en ouvrant une page LinkedIn, permettant de diffuser régulièrement du contenu sur les travaux en cours, l'avancée des recherches et l'actualité de l'atelier. Des actions hors-les-murs ou sur site ont également été menées dès que le contexte le permettait, afin de rencontrer et d'échanger avec les publics, comme lors de la Fête de la science ou les Journées européennes du patrimoine.

Communiquer et légitimer l'action d'ARC-Nucléart pour la conservation et la restauration du patrimoine se révèlent par ailleurs aujourd'hui des enjeux essentiels, notamment suite au retrait de la Région Auvergne-Rhône-Alpes du GIP et de l'arrêt progressif de ses subventions, qui sont lourds de conséquences pour le budget de l'atelier. La recherche de nouveaux financements, à travers notamment le mécénat, sera donc pour ARC-Nucléart une tâche prioritaire à l'avenir. L'autorisation accordée en avril 2022 à ARC-Nucléart, de délivrer des reçus fiscaux à ses potentiels donateurs est une bonne nouvelle qui sera de nature à faciliter cette démarche. En outre, je ne doute pas que le savoir-faire des équipes, la qualité du travail accompli et le sens des actions d'ARC-Nucléart pour la société et la sauvegarde du patrimoine, sont des atouts majeurs qui sauront convaincre et susciter des soutiens actifs, permettant de pérenniser pour de nombreuses années l'action d'ARC-Nucléart, qui n'a à ce jour aucun équivalent dans le monde.

Bruno FEIGNIER

Directeur du CEA Grenoble
Président du Conseil d'Administration du GIP ARC-Nucléart

AVANT-PROPOS

Une structure EN MOUVEMENT

Si les années 2021 et 2022 nous ont permis de revenir à un travail moins perturbé par la crise sanitaire, l'actuelle crise économique et sociale est venue complexifier les bilans financiers ...

Mais ces années ont aussi été marquées par des célébrations et de belles distinctions pour ARC-Nucléart, dont nous pouvons nous réjouir.

Avant cela, je voudrais d'abord mentionner des changements de personnes au sein de l'équipe : Christian Vernou est parti pour une heureuse retraite en juillet 2022, il est désormais conseiller scientifique du CEA pour ARC-Nucléart et nous le remercions très sincèrement pour l'activité qu'il a menée avec dévouement et passion tout au long des six années passées à ARC-Nucléart.

Bienvenue à Amy Benadiba qui lui succède, arrivée en octobre 2022 depuis le nord de la France, qui découvre donc avec dynamisme et entrain ce microcosme grenoblois !

Passons maintenant aux événements festifs. Annoncée dans le précédent rapport d'activité, la journée du Jubilé d'ARC-Nucléart a enfin pu avoir lieu le 26 novembre 2021, pour la plus grande joie de tous, avec une participation très nombreuse en dépit de la crise sanitaire qui se prolongeait à petit feu.

Ce fut une belle occasion de rassembler les témoignages des pionniers, mais aussi des collaborateurs actuels d'ARC-Nucléart, et de mettre en avant toute l'étendue de nos compétences depuis les chantiers de fouilles jusqu'au musée, en passant par les collaborations internationales avec l'AIEA, puisque nous avons aussi accueilli, cette semaine-là, de très nombreux collègues étrangers pour deux réunions internationales. En décembre 2021, la cérémonie de remise des prix des concours 2020 et 2021, a également marqué les célébrations des 20 ans du concours CEA-AMF, « Sauvez le patrimoine de votre commune », qui permet, via le mécénat du CEA, de préserver les objets patrimoniaux de petites voire très petites communes de France. Depuis la naissance de ce concours, ce sont ainsi plus de 90 œuvres qui ont pu être restaurées gratuitement !

L'année 2022 a quant à elle été l'année des distinctions pour ARC-Nucléart :

- Lauréat du prix 2022 de l'Académie Delphinale, pour l'ensemble de ses actions dans le Dauphiné bien sûr, mais aussi ailleurs en France ou à l'étranger. La remise officielle de ce prix a pu avoir lieu lors d'une cérémonie organisée aux Archives Départementales de l'Isère, en présence de nombreuses personnalités. Fin septembre 2022, ARC-Nucléart a également été invité au colloque célébrant le 250^{ème} anniversaire de cette académie.
- Par ailleurs, en septembre 2022, l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), a désigné notre groupement comme Centre Collaboratif (Collaborating Centre) de l'AIEA, pour ses travaux sur l'utilisation des rayonnements ionisants pour la préservation du patrimoine culturel. Cette désignation témoigne de la reconnaissance de l'implication très forte d'ARC-Nucléart depuis de nombreuses années aux côtés de cette agence internationale onusienne, pour aider et promouvoir les techniques d'irradiation gamma.

Je vous laisse découvrir dans les pages de ce rapport très fourni toutes les collections qui sont arrivées, réparties, ou encore présentes à l'atelier, tant en archéologie qu'en sculpture.



Du 22 au 26 novembre, ARC-Nucléart a accueilli deux événements internationaux de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), imbriqués entre eux et avec les célébrations du Jubilé d'ARC-Nucléart le 26 novembre :

- «Technical Meeting» sur les réalisations récentes dans la préservation et la consolidation du patrimoine culturel, dans le cadre des programmes du département des sciences et des applications nucléaires de l'AIEA
- «Workshop» sur les technologies des rayonnements pour la préservation du patrimoine culturel, dans le cadre des programmes du département de la coopération technique de l'AIEA, associant les 4 régions géographiques composant ses divisions (Europe, Amérique latine et Caraïbes, Asie et Pacifique, et Afrique)



Ces événements, ont pris un format hybride avec 44 personnes physiquement présentes dont 41 visiteurs représentant 30 pays des 4 continents (à l'exclusion de l'Amérique du Nord) plus 3 représentants de l'Agence, et 70 personnes participant virtuellement. Pour la quasi-totalité des présents à Grenoble, il s'agissait des premières rencontres internationales avec présence physique après la pandémie. De fait, à cette époque perturbée, et au-delà de la mobilisation des équipes d'ARC-Nucléart, ces événements n'ont été possibles que grâce au soutien et aux efforts constants des équipes de l'AIEA, mais aussi de nombreuses équipes du CEA et encore de la diplomatie française auprès des instances Onusiennes de Vienne. Les deux premiers jours ont réuni tous les participants des deux événements avec des présentations des réalisations et de l'état de l'art en Autriche, Brésil, Croatie, Égypte, Allemagne, Hongrie, Italie, Japon, Corée, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Serbie, Tunisie, Ukraine, et France.



Les 3^{ème} et 4^{ème} jours, les participants de la réunion technique et des ateliers ont travaillé séparément pour la définition de nouveaux programmes de l'Agence à l'échelle internationale et sur la coopération technique dans les différentes régions géographiques de l'AIEA.

Les participants sur place ont également eu l'occasion de visiter les installations d'ARC-Nucléart et de constater la diversité des interventions qui y sont menées. Des visites du Musée des Beaux-Arts de Grenoble, du Musée Dauphinois et de la Maison de l'International de Grenoble (installée dans l'ancien Hôtel du Connétable de Lesdiguières) leur ont permis de voir quelques pièces maîtresses traitées aux rayons gamma, certains de ces traitements datant d'il y a 50 ans.

Le vendredi 26 novembre, les participants ont participé aux célébrations du jubilé d'ARC-Nucléart, l'occasion pour eux de prendre connaissance des témoignages de pionniers, des réalisations emblématiques, des témoignages vus de l'extérieur, et de l'implication d'ARC-Nucléart dans le présent et pour le futur.



CÉLÉBRATIONS

Les années 2021 et 2022 ont été marquées par trois grands événements qui ont mis en avant l'activité d'ARC-Nucléart en faveur du patrimoine.



Jubilé des 50 ans D'ARC-NUCLÉART

Le 26 novembre 2021, ARC-Nucléart a célébré, avec une année de retard en raison de la crise sanitaire liée à la Covid, son Jubilé, c'est-à-dire ses 50 années d'existence. Cet anniversaire s'est déroulé sous la forme de deux grands événements :

- Une journée dans l'amphithéâtre MINATEC, au cours de laquelle se sont succédés de nombreuses interventions et témoignages retraçant l'histoire de notre structure.

Après les discours officiels d'ouverture, les pionniers de l'aventure « Nucléart » sont venus raconter les débuts et ont respectivement exposé le lancement des traitements par irradiation, la période du chantier de Charavines, puis l'épopée de la momie de Ramsès II. Quelques belles histoires nous ont aussi été narrées, en particulier les débuts du concours CEA-AMF, dont l'année 2021 a marqué les 20 ans. Nous avons ensuite donné la parole aux partenaires fidèles, avec qui nous travaillons depuis de longues années soit pour le traitement de bois moderne, soit pour des restaurations de collections en France mais aussi à l'étranger. Une dernière session, consacrée aux projets de Recherche et aux enjeux à venir, est enfin venue clôturer cette journée.

Près de 150 personnes ont ainsi participé physiquement à cette journée, et une centaine d'autres l'ont suivie en visioconférence grâce à une retransmission en direct avec traduction simultanée. L'AIEA a par ailleurs contribué à la participation de nombreux collègues étrangers, puisque cette journée festive était précédée de deux réunions internationales à Grenoble.

Les présentations enregistrées sont disponibles, en français et en anglais, sur notre site internet et un ouvrage devrait bientôt être édité pour garder trace de cet événement.

- Une exposition d'une trentaine de photographies retraçant l'histoire d'ARC-Nucléart a été inaugurée le 25 novembre 2021 au Musée Dauphinois de Grenoble, et présentée jusqu'au 21 mars 2023. Les visites commentées de cette exposition ont remporté un franc succès et de nombreux visiteurs ont pu ainsi découvrir ou redécouvrir notre structure, dont l'ampleur des réalisations ne leur était pas forcément connue.

Prix 2022 de **L'ACADÉMIE DELPHINALE**



L'Académie Delphinale a décerné son prix 2022 à ARC-Nucléart pour la sauvegarde des sculptures des communes du Dauphiné. Chaque année, ce prix récompense une initiative en faveur du patrimoine régional. La cérémonie de remise de prix s'est déroulée aux Archives Départementales de l'Isère le 21 mars 2022, en présence de : Gilles Marie Moreau, Président de l'Académie Delphinale, Martine Jullian, Secrétaire perpétuelle et Olivier Cogne, Directeur du musée Dauphinois et membre de l'Académie. ARC-Nucléart était représenté par Christian Vernou, Conservateur en chef du patrimoine, Frank Nicod, Adjoint administratif et financier, et Laurent Cortella, Responsable des installations. ARC-Nucléart a été invité à participer au colloque du 250^{ème} anniversaire de l'Académie Delphinale, intitulé Le Dauphiné : patrimoine historique et territoire de montagne. Karine Froment, Directrice d'ARC-Nucléart, a ainsi présenté le 30 septembre 2022, les missions et compétences de l'atelier ainsi que les réalisations nombreuses effectuées pour le Dauphiné depuis le démarrage de l'activité.

20 ans du concours **« SAUVEZ LE PATRIMOINE DE VOTRE COMMUNE »**



Fruit d'un partenariat entre le CEA et l'AMF (Association des maires de France et Présidents d'intercommunalité) le concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » a fêté sa 20^{ème} édition le 7 décembre 2021. Lancé en 2002 ce concours a pour objectif d'aider les communes à sauvegarder leur patrimoine culturel en mettant les compétences d'ARC-Nucléart à disposition pour la restauration d'objets du patrimoine en matériaux organiques.

La cérémonie de remise de prix aux lauréats de l'édition 2021 était donc un peu particulière puisqu'en plus de marquer cette vingtième année, elle a permis de recevoir les lauréats de l'édition 2020, qui n'avaient pu être accueillis officiellement en raison de la crise sanitaire. Laurence Piketty, Administrateur Général Adjoint du CEA et Présidente du Jury du Concours, Bruno Feignier, Directeur du CEA de Grenoble et Président du Conseil d'Administration d'ARC-Nucléart, étaient présents pour célébrer la longévité de ce concours et rencontrer les représentants des communes lauréates des deux dernières éditions.

Marcel de la Gravière, qui en 2002 a eu l'idée de ce concours, a raconté la naissance de cette brillante initiative lors du Jubilé d'ARC-Nucléart. Il a rappelé à quel point le CEA a toujours été investi dans les actions d'ARC-Nucléart qui n'est pourtant pas tout à fait un laboratoire du CEA, pas tout à fait une PME, mais bien un Groupement d'intérêt Public dont le CEA est l'un des membres fondateurs.

Les collections **ARCHÉOLOGIQUES**

Ces deux dernières années nous ont en effet permis de recevoir des collections très variées : allant de la fouille de la sépulture d'un abbé du Moyen Âge à la restauration d'objets découverts dans les latrines de camps de prisonniers, en passant par des pirogues, des ex-votos, ou éléments de bateaux très anciens...

Les collections historiques :

SCULPTURES EN BOIS POLYCHROME

Le domaine de la sculpture n'est par ailleurs pas en reste car en parallèle des œuvres du concours nous avons été très sollicités par le Musée Savoisien dont la réouverture prévue courant 2023, a permis la restauration de magnifiques œuvres à découvrir dans les pages concernées.

Les applications du **RAYONNEMENT GAMMA**

Les prestations utilisant le rayonnement gamma se sont poursuivies et nous avons pu constater que nous procédons de plus en plus souvent à des traitements de désinfestations d'archives. Les traitements Nucléart (sur bois secs ou bois archéologiques séchés par le traitement PEG-LYO) ont également été réalisés, dans la mesure de nos possibilités techniques. Les irradiations « à façon » pour des qualifications de matériels pour des industriels ont progressé de manière très spectaculaire en 2022, permettant de compléter significativement notre bilan financier.

La RECHERCHE

Vous verrez ensuite que les pages liées au domaine de la Recherche sont également fournies. Nous avons en effet travaillé pour de nombreux projets, européens ou nationaux, grâce aux compétences de collègues recrutés en CDD, et bien sûr à celles de notre personnel permanent. 2022 a vu se clore le projet SENSMAT, prolongé de 6 mois. Le travail réalisé sur ce projet a été très important et apprécié par la Commission européenne ; merci à ceux qui l'ont piloté au sein d'ARC-Nucléart.

Le projet PATRIMALP s'est quant à lui terminé en 2021, mais 2022 a vu le projet CD-Tools prendre sa suite. La thèse démarrée il y a 3 ans en lien avec ce projet devrait être soutenue en 2023 ; un bel aboutissement pour le travail mené sur les brocarts appliqués, après le travail post-doctoral qui avait déjà permis de nombreuses publications sur le sujet.

La COMMUNICATION et la FORMATION

Notre travail en communication a pris de l'ampleur : nouveau site WEB, réseaux sociaux (Linkedin, ...) mise à jour de nos plaquettes, conception d'une plaquette « mécénat » font partie des multiples tâches auxquelles s'est consacrée notre équipe.

Concernant le mécénat, fin 2021 ARC-Nucléart a eu le plaisir de recevoir un accord des services financiers de l'État pour l'obtention d'un rescrit fiscal permettant à nos mécènes ou futurs mécènes d'obtenir des réductions fiscales, ce qui devrait permettre de développer notre action dans ce domaine.

En matière de médiation, nous avons repris les visites d'étudiants ou de professionnels proches de nos domaines de compétences, les très nombreuses visites des jeunes de 3^{ème} dans le cadre de leurs stages d'observation, l'accueil de stagiaires de Master ou autres, les conférences à destination de publics divers.

Je conclurai cet avant-propos en insistant toujours sur le rôle des femmes et des hommes qui composent cette équipe très diversifiée en terme de savoir-faire, qui assurent la conservation et la restauration des objets du patrimoine qui nous sont confiés.

L'année 2022 a été marquée par le retrait complet des financements de la Région, à un moment où notre groupement connaît déjà des difficultés. Les membres actuels du GIP maintiennent leurs apports en moyenne, et nous les en remercions, mais nous avons tous conscience qu'il devient maintenant urgent de trouver d'autres soutiens. C'est pour cela que depuis mi-2022, nous développons notre action dans la recherche de nouveaux partenaires pour garantir l'avenir d'ARC-Nucléart.

Signalons que l'association PRO-Nucléart accueille toujours les personnes morales ou physiques qui souhaiteraient apporter une pierre à l'édifice du GIP. Il est important d'entraîner du monde dans notre aventure car ce geste d'adhésion a une signification très forte lorsque le contexte devient difficile !

La route continue avec notre équipe bien sûr mais aussi avec les membres du GIP, partenaires, mécènes, et toujours nos « clients ». Merci à tous ceux qui nous sont fidèles et bienvenue à ceux qui ne nous connaissent pas encore. Je vous invite à découvrir nos aventures sur ces deux dernières années dans la suite de ce passionnant document, bonne lecture !

Karine FROMENT
Directrice d'ARC-Nucléart

ÉQUIPE



Karine FROMENT



Christophe ALBINO



Amy BENADIBA



Henri BERNARD-MAUGIRON



Djamel BOUANIKA



Marie-Dominique BRUNI



Loïc CAILLAT



Sophie CHAMPDAVOINE



Gilles CHAUMAT



Magdeleine CLERMONT-JOLY



Marie-Claire CONDÉ



Laurent CORTELLA



Guénaëlle CREAC'H



Frédéric FABRE



Sophie FIERRO-MIRCOVICH



Stéphane GARRIVIER



Éric GLÉNAT



Floriane HELIAS



Noémie LAFON



Florence LELONG



Laure MEUNIER



Corine PANTIGNY



Frank NICOD



Hubert TALLON



Christophe TERPENT



Quốc Khôi TRAN



Christian VERNOU

L'équipe d'**ARC NUCLÉART EN 2021 ET 2022**

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 diplômé de la MST, salarié du GIP
Djamel BOUANIKA, Technicien mécanicien, mis à disposition par la Ville de Grenoble
Marie-Dominique BRUNI, Ingénieur-chercheur, mise à disposition par le CEA
Loïc CAILLAT, Assistant-ingénieur biologiste, mis à disposition par le ministère de la Culture
Sophie CHAMPDAVOINE, Restauratrice diplômée de l'École Supérieure des Beaux-Arts de Tours, 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
Magdeleine CLERMONT-JOLY, conseillère scientifique mise à disposition par le CEA
Marie-Claire CONDÉ, Ingénieur-sécurité, mise 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 diplômée de la MST, salariée du GIP
Stéphane GARRIVIER, Régisseur des collections, salarié du GIP
ERIC GLENAT puis **FRANK NICOD** depuis mai 2021, adjoint administratif et financier, mis à disposition par le CEA
Floriane HELIAS, Restauratrice diplômée du master CRBC, salariée du GIP
Noémie LAFON, Ingénieur-sécurité, mise à disposition par le CEA
Florence LELONG, Restauratrice diplômée de l'École Supérieure des Beaux-Arts de Tours, salariée du GIP
Laure MEUNIER, Restauratrice diplômée de l'École Supérieure des Beaux-Arts de Tours, salariée du GIP
Corine PANTIGNY, Assistante, 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
Quôc-Khôi TRAN, Ingénieur chimiste, mis à disposition par le CEA
Christian VERNOU, Conservateur général du patrimoine, Directeur scientifique et culturel, mis à disposition par le ministère de la Culture, puis conseiller scientifique, mis à disposition par le CEA depuis mi 2022

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

Frédérique BARBET, Restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD) et en sous-traitance
Florian BOUQUET, Doctorant, codirection de thèse : ARC-Nucléart et LUHCIE/UGA
Gerusa DE ALKIMM RADICCHI, Restauratrice du patrimoine, salariée du GIP (CDD)
Nathalie HERBERT, Restauratrice du patrimoine, salariée du GIP (CDD)
Jesus ITURBIDE, Restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD)
Nausicaa OLLIEL, Régisseuse des collections, salariée du GIP (CDD)
Ariane PINTO, Post-doctorante, ARC-Nucléart et Institut Louis Néel/CNRS-Grenoble
Xavier MARTINEZ-CARBALLAL, Restaurateur du patrimoine, salarié du GIP (CDD)

Installations et **ÉQUIPEMENTS**



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

La période 2021-2022 a vu la mise en œuvre d'un nouvel équipement, un lyophilisateur de petite taille provenant de l'atelier UTICA, ainsi que l'entretien et la mise à niveau des installations existantes.

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 aux vernissages 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.
-



Installation d'imprégnation de résine Styrene-Polyester

Les traitements « Nucléart » ont connu une baisse d'activité importante en 2021 et 2022, entre autres en lien avec la Covid. Sur la période, on compte néanmoins 3 campagnes de densification de manches de couteaux pour la « Forge de Laguiole », seule manufacture d'excellence située au cœur du village de Laguiole, soit 6000 manches en 2021 et 8000 en 2022.



Lyophilisateurs

ARC-Nucléart possède deux lyophilisateurs dédiés au séchage des objets archéologiques en bois de grandes dimensions : le lyophilisateur Albingia (volume utile L. 6 m x Ø 1,30 m) et le lyophilisateur Telstar (volume utile L. 2,70 m x Ø 1,70 m). Ils ont tous les deux fait l'objet d'actions de rénovation importantes durant la période 2019-2020, puis de maintenance plus classique en 2021 et 2022, même si une panne d'automate d'importance moindre a impacté le Telstar.

Lyophilisateur Albingia :

En 2021 nous avons remplacé les deux automates qui régulent l'admission d'azote dans les deux pièges froids. Cette opération a été réalisée avec succès par les sociétés 40-30 et Eurotherm.

Lyophilisateur Telstar :

Ce lyophilisateur ne fonctionne pas avec de l'azote liquide, mais avec un groupe froid classique de type compression/détente d'un fréon. Cette installation datant de 2006 est pilotée par un automate qui gère à la fois le groupe froid et les pompes à vide primaire. Ce dispositif permet de gérer selon un mode semi-automatique les deux phases d'un cycle de lyophilisation : la congélation et la sublimation. Depuis début 2021 le lyophilisateur est à nouveau opérationnel.

Le compresseur du groupe froid est refroidi par un système complexe de 2 échangeurs, l'un en boucle fermée et fonctionnant avec de l'eau de ville, et l'autre en circuit ouvert avec de l'eau industrielle. Une amélioration de ce système et en particulier de la filtration des eaux est en cours.





Le lyophilisateur UTICA

Le lyophilisateur « UTICA » nous a été cédé gratuitement par l'atelier de conservation parisien UTICA, qui était situé à Saint-Denis (93) et qui a définitivement fermé ses portes fin 2020 suite au départ en retraite de sa responsable.

Ce lyophilisateur avait été développé spécialement pour cet atelier : de petite taille, il permettait, une fois les objets congelés, de les mettre sous vide pour provoquer la sublimation (évaporation) de la glace. Ce procédé est en effet le moyen utilisé pour le séchage des objets archéologiques, après imprégnation de consolidant.

Le lyophilisateur était disposé dans le sous-sol de l'atelier UTICA, et avait été développé et monté par une société spécialisée. Nous avons donc recontacté cette société pour le démontage, le transport et le remontage à Grenoble de la machine. Ces opérations ont pris beaucoup de temps, en particulier pour ressortir l'appareil du sous-sol par un escalier en colimaçon plutôt étroit : il a été fait appel à un déménageur de « pianos », habitué à manipuler les objets dans des passages étriqués.

Lors du remontage, nous nous sommes rendu compte qu'un certain nombre de composants étaient vieillissants ou défectueux, et avons donc dû les remplacer. De plus, quelques améliorations ont été réalisées afin de rendre l'équipement pleinement opérationnel. Même si l'appareil avait déjà fonctionné, la première lyophilisation d'un bois gorgé d'eau a été réalisée mi-octobre 2022, avec succès.

Ce nouvel équipement permet d'offrir à ARC-Nucléart un peu plus de souplesse pour le séchage des objets de petites dimensions, et ainsi éviter d'utiliser nos lyophilisateurs de grande taille (ALBINGIA et TELSTAR), dont le coût de fonctionnement est bien plus important.



Le Microscope Électronique à Balayage SNE 4500 M

Le Microscope Électronique à Balayage est un outil très important pour la caractérisation des matériaux et l'imagerie.

En analyse des bois archéologiques, on l'utilise pour caractériser la présence des minéraux dans les échantillons. En analyse de polychromie, on l'utilise pour l'analyse élémentaire des différentes couches de peinture.

Précédemment, ARC-Nucléart utilisait des instruments mutualisés, mais leur accès devenait de plus en plus complexe (pannes et obsolescence pour les plus anciens, panne et problèmes d'accès en raison d'une forte demande pour les plus modernes).

Jusqu'à il y a encore quelques années, les MEB étaient des appareils de taille imposante, nécessitant des maintenances complexes. Aujourd'hui il existe des « MEB de table », petits appareils de dimensions plus modestes et ne nécessitant quasiment pas d'entretien. Ces MEB sont certes moins performants que les plus gros gabarits, mais sont tout à fait adaptés à notre utilisation.

En 2022 ARC-Nucléart a ainsi fait l'acquisition d'un MEB de table, le SNE 4500 M. Cet appareil répond à toutes nos attentes, et a permis d'améliorer la qualité de nos rapports d'analyses en y ajoutant des cartographies de répartition par éléments chimiques.



Installation d'irradiation gamma

En 2021 et 2022, l'installation d'irradiation gamma n'a pas connu d'évolution sensible, à part quelques adaptations aux nouvelles réglementations sur la surveillance des sources radioactives de très haute activité.

Pour ces deux années, l'activité d'irradiation a retrouvé son niveau normal en terme d'occupation de la cellule d'irradiation par rapport aux années 2019 et 2020. Les records de 2017 n'ont cependant pas été atteints, même si en terme de prestations, l'activité d'irradiations « à façon » a été sans doute l'une des plus importantes jamais connue sur l'irradiateur, en particulier pour l'année 2022. En volume d'heures, cela représente environ 2100 heures en 2021 et 2700 heures en 2022 pour l'ensemble de cette activité.

L'année 2022 témoigne en effet d'une nette expansion et aussi, ce qui est intéressant pour le long terme, d'une augmentation du nombre de clients. Les projets nucléaires d'envergure sont la principale source de cette croissance. Il est raisonnable de penser que cette tendance va tendre à se consolider dans le futur proche.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Heures d'irradiation	4729	3570	4307	6365	5494	2464	2467	3558	3518
Jours d'occupation de la cellule	248	215	249	318	282	163	164	218	211
Dont jours ouvrés	192	178	201	230	217	156	137	185	173
Taux d'occupation (en jours ouvrés)	78%	73%	82%	94%	89%	64%	56%	76%	71%
Nombre de mouvements de sources (aller-retour piscine/ cellule)	273	216	392	430	395	273	217	325	288

L'irradiation à façon au service des besoins de l'industrie et de la recherche

Parallèlement à l'utilisation de l'irradiateur à des fins de préservation du patrimoine, nous valorisons cet outil auprès d'acteurs industriels et de chercheurs.

Il s'agit par exemple de tester le comportement sous rayonnement de matériaux, de composants et de systèmes, en vue de leur sélection ou leur qualification dans le domaine nucléaire. C'est ainsi que nous sommes amenés à irradier des échantillons de polymères, des capteurs physiques de pression, de niveau, de température ou de débit, des actionneurs de pompes ou d'électrovannes, des cartes électroniques, etc.

Les configurations de tests sont variées. Nous pouvons prendre en compte la contrainte thermique en sus du rayonnement gamma grâce à une enceinte dédiée. Nous pouvons également gérer aussi bien des tests que l'on peut qualifier de « passifs », dans le sens où les analyses sont faites par le client à posteriori de l'épreuve d'irradiation ; que des tests « actifs », lorsque les dispositifs sont alimentés et que certains paramètres physiques sont évalués en temps réel, à l'aide de bancs de monitoring pendant l'épreuve d'irradiation.

Les niveaux d'irradiation (durée, dose, débit de dose) apparaissant dans les spécifications techniques de nos clients sont définis par ceux-ci à partir de critères expérimentaux et normatifs, représentatifs du fonctionnement normal (tests de vieillissement), ou bien de certains scénarios accidentels.

Dans ce domaine nucléaire, nos clients se positionnent sur la majeure partie des grands projets et équipements :

- le parc de centrales EDF existant, pour des besoins de maintenance, d'amélioration et d'allongement de durée de vie ;
- les projets nucléaires pour la production d'énergie, tel que l'EPR (France, UK, Chine) ;
- les très grands instruments de recherche et développement comme le projet de fusion thermonucléaire ITER, et le projet de réacteur expérimental du CEA Jules Horowitz ;
- la défense,
- etc.

Mais l'industrie nucléaire n'est pas la seule intéressée par notre équipement. Nous sommes ainsi sollicités pour de nombreuses prestations dans les domaines de la recherche appliquée, pour des organismes extérieurs ou pour différents instituts du CEA, que cela soit par exemple là aussi pour caractériser le comportement sous irradiation de composants ou de matériaux pour le spatial ou pour la médecine (en vue de leur stérilisation), ou pour inscrire l'irradiation comme procédé pour modifier ou synthétiser des matériaux, ou pour les assainir, et bien d'autres applications.

Bâtiments

Les travaux de rénovation et d'isolation complète des toitures du bâtiment R, le plus ancien de nos bâtiments, se sont terminés au printemps 2021.

Les toitures de tous nos bâtiments R, R1 et R2 et leur accès, ont été sécurisés avec des échelles à crinolines et des barrières en bord de toiture. Ces aménagements doivent permettre une maintenance plus aisée et sécurisée de ces toitures et des équipements qui s'y trouvent (groupe froid, extraction, etc.).

Des aménagements ont également été réalisés à l'extérieur des bâtiments, visant en particulier à faciliter les entrées dans les locaux avec des charges lourdes par les portes à camion : reprises de pente, réfection des enrobés, etc. Les abords du bâtiment Z118 ont été complètement repris dans le cadre du réaménagement de la circulation sur le site et du parking qui le jouxte. À cette occasion, une aire bitumée a été constituée le long du bâtiment et en arrière de celui-ci pour faciliter l'entreposage et la manœuvre au chariot élévateur de fûts de Polyéthylène Glycol et de certains matériels encombrants.

Enfin, certaines portes et fenêtres du bâtiment R ont été changées pour satisfaire aux critères de sécurité.

Installations d'imprégnation de Polyéthylène-Glycol

Ces installations ont continué leur fonctionnement normal, y compris pendant la période de confinement de mars-avril-mai 2020, ce qui a nécessité de la part des personnels un suivi permanent des bains pendant la période et toutes les actions d'entretien normal. Pour faciliter ces tâches, l'Atelier dispose désormais d'une machine spécifique pour laver les filtres ; opération qui était jusqu'alors faite « à la main » et qui réclamait des temps d'opérateurs importants.

Les missions

D'ARC NUCLÉART

Les missions

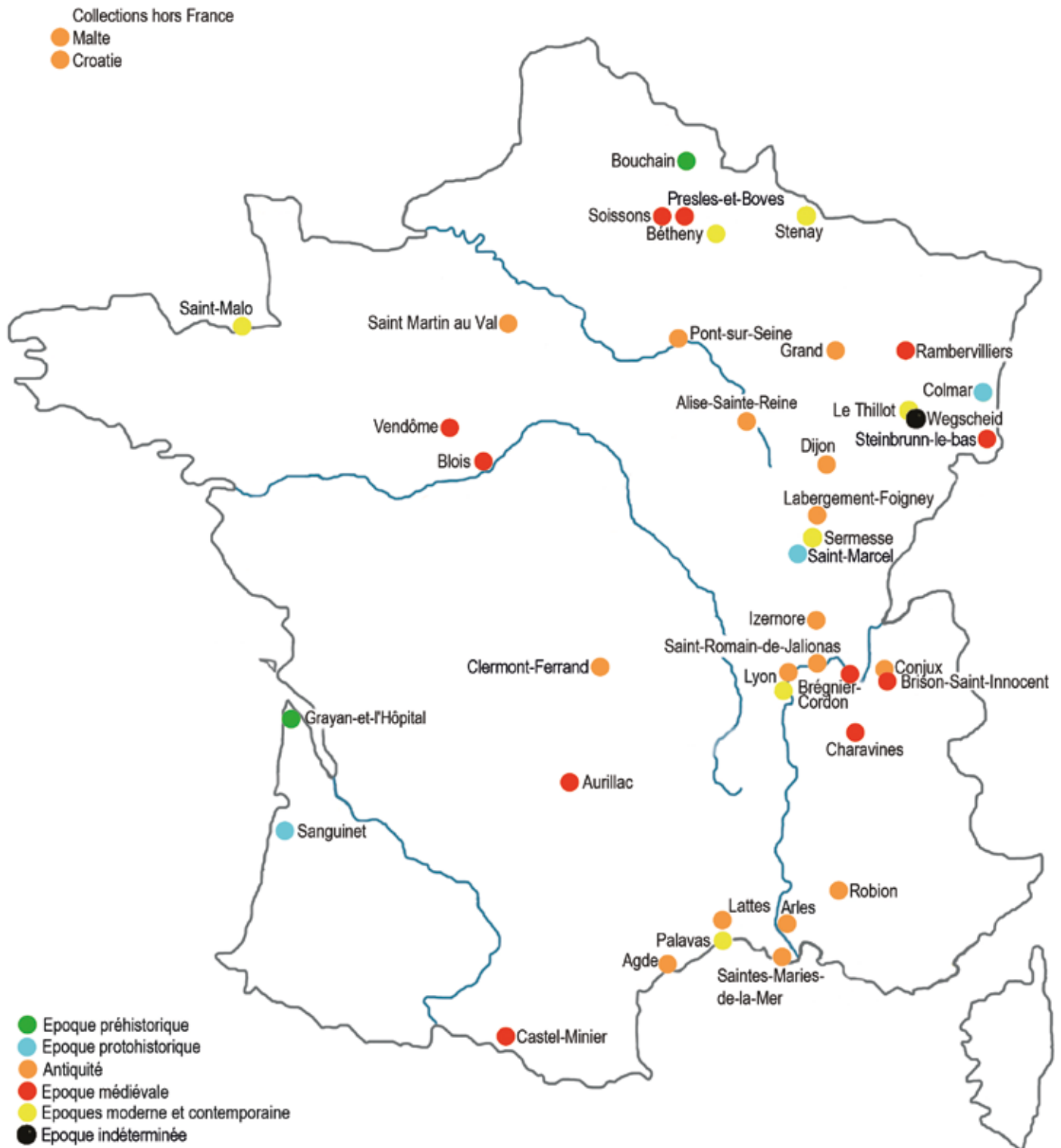
- **Assurer la conservation-restauration** des biens culturels en matériaux organiques et poreux tels que : bois, cuirs et peaux, composites bois/métal ou autres, vanneries, cordages,...
- **Mener des actions de formation** et de recherche, et transférer à l'industrie les procédés issus de ces recherches

Les domaines d'intervention

- **Interventions** sur les sites archéologiques pour conseils et/ou extraction de vestiges en bois gorgés d'eau de grandes dimensions
- **Conservation et restauration** des matériaux organiques archéologiques (bois, cuir, fibres, etc.)
- **Désinfection et désinsectisation** de collections en matériaux organiques
- **Consolidation et restauration** d'objets historiques et ethnographiques en bois avec ou sans polychromie
- **Consolidation et restauration** du patrimoine culturel artisanal et industriel en bois
- **Consolidation** de parquets historiques ou autres éléments d'architecture en bois
- **Conception et réalisation** de conditionnements spécifiques de transport et de conservation, et de supports muséographiques



Les collections archéologiques



— Rapport d'activité 21 | 22

Conservation
& Restauration
du **PATRIMOINE**





AGDE

Section d'épave

HÉRAULT
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : Bertrand Ducourau, Olivier Chambon, musée de l'Éphèbe, Ville d'Agde ; Marie-Pierre Jézégou, drassm
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, 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, dans un premier temps, été pris en charge en 2003 par ARC-Nucléart afin de recevoir un traitement de stabilisation (cf. rapport n°199-2005), puis il a été restitué en octobre 2005.

La stabilisation avait été réalisée sans démontage des éléments et sans intervention de restauration complémentaire.

L'objet avait ensuite été exposé dans l'une des salles du musée de l'Éphèbe.

Dans le cadre des 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 également conclu à la présence de pyrite dans les échantillons prélevés lors de cette intervention.

La section a donc une nouvelle fois été prise en charge par l'atelier en 2020.

Le démontage, indispensable aux opérations de restauration et 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, qui pourrait 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 mis sur un support privilégiant l'angle archéologique, présentant la quille au point bas selon l'angle déterminé par la courbe des membrures.

Un châssis en bois destiné à la maintenance de l'ensemble et son installation en vitrine a été réalisé.

Toutefois, à l'occasion du conditionnement une auréole douteuse a été observée. Après vérification du pH, il s'est avéré qu'une zone n'apparaissant pas acide quelques mois auparavant, était devenue acide ; et ce malgré un stockage dans des conditions climatiques adaptées.

Il est donc prévu de procéder à un processus de curetage et désacidification plus étendu, suivi d'une période de surveillance, dans le courant de l'année 2023.



ALISE-SAINTE-REINE

Bassins et canalisations

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

Interlocuteurs :

Bassin 1 : Olivier de Cazanove, Université de Paris I - Panthéon Sorbonne, UMR Arscan ; Claude Grapin, Patricia Janeux, Département de la Côte-d'Or

Bassin 2 : Olivier de Cazanove, Université de Paris I - Panthéon Sorbonne, UMR Arscan ; Daniel Roger, Sophie Féret, Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, Didier Pousset, dendrologue

Les fouilles réalisées sur le site du Sanctuaire d'Apollon d'Alise-Sainte-Reine ont permis la mise au jour, en 2016, d'un réseau d'adduction d'eau comprenant une série de cuves en bois de chêne reliées par des gouttières en bois.

Le système fonctionnait encore au moment de sa découverte, l'eau circulait de bassin en bassin grâce aux gouttières, et la saturation des bois en eau a permis leur conservation jusqu'à nos jours.

En 2019 une nouvelle cuve découverte et quelques tronçons de canalisation ont été prélevés et confiés à ARC-Nucléart pour des opérations de conservation et restauration. Les deux cuves ont suivi le protocole de traitement des bois gorgés d'eau consistant en une imprégnation à cœur de Polyéthylène glycol, suivie d'une lyophilisation. Ces deux opérations se sont déroulées sur une période de 9 mois et sont arrivées à terme en octobre 2022.

Les bois sont aujourd'hui stabilisés mais restent fragiles et très sensibles aux variations climatiques. Afin d'optimiser leur conservation un traitement complémentaire de consolidation sera mis en œuvre dans le courant de l'année 2023.

Ce procédé, appelé « Nucléart mixte », permet un renforcement structurel du matériau par imprégnation sous vide d'une résine styrène polyester qui est ensuite durcie par exposition au rayonnement gamma.

Enfin, à l'issue de toutes ces interventions, les éléments seront réassemblés sur un socle métallique spécialement conçu pour l'objet.

Les deux cuves rejoindront alors leurs lieux de présentation respectifs : l'un des bassins sera présenté à compter de janvier 2024 dans une salle du Centre d'Interprétation du site de la bataille d'Alésia ; l'autre rejoindra le Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye.





ARLES

Tablette

**BOUCHES-DU-RHÔNE
ANTIQUITÉ**

*Interlocuteurs : Alain Charron,
Valérie Clénas, Musée départemental
Arles antique*

Une tablette d'écriture, présentant des résidus de couleur rouge ainsi que des inscriptions incisées au revers, a été prise en charge après son étude, en 2019.

Du fait de la présence de ces traces d'usage résiduelles, ce petit objet a subi un traitement en petit contenant, permettant un contrôle régulier. La tablette a été imprégnée de PEG 2000 après application d'un intissé polyester afin de maintenir les traces de polychromie en surface sur le bois et éviter les risques de dissolution. L'objet a ainsi été lyophilisé. Les marques d'usage ont été conservées et l'objet a pu être restitué.



ARLES

Caliga

**BOUCHES-DU-RHÔNE
ANTIQUITÉ**

*Interlocuteurs : Alain Charron,
Musée départemental Arles antique*

Cet objet en cuir a été livré en juin 2019 au sein d'un lot d'objets organiques récemment découverts dans le Rhône, à l'occasion de campagnes de fouilles menées en 2016 et 2018 par les équipes de Luc Long, Conservateur au DRASSM, et sous le contrôle du Service régional de l'archéologie.

Il s'agit d'une sandale romaine composite en cuir, avec des clous en fer, particulièrement dégradée et extrêmement fragile.

Les déformations, zones d'arrachements, délamination et déchirures étaient nombreuses et la semelle complètement concrétionnée. La présence de sédiment était importante.

De nombreux fragments étaient détachés.



La chaussure a donc fait l'objet d'un retrait des concrétions à l'aide d'un stylo à ultrasons, avant de subir une imprégnation de PEG 400 additionné d'un inhibiteur de corrosion.

Après un séchage par lyophilisation, elle a subi d'importantes interventions de restauration permettant sa remise en forme et l'assemblage des multiples fragments, en vue de lui restituer une meilleure lisibilité.

Un petit support permettant le soutien mécanique des lanières de cuirs en place, et évitant leur affaissement a été réalisé.



ARLES

Ancre de touage, épée et hache

BOUCHES-DU-RHÔNE
ÉPOQUE GALLO-ROMAINE

*Interlocuteurs : Alain Charron, Aurélie Coste,
Soizic Toussaint - Musée départemental Arles antique*

*Collaborations : Philippe de Viviès, Marine Crouzet - A-Corros ;
Sandra Greck - Ipsos-Facto ; Lucile Beck - LMC14*

Trois objets composites découverts à l'occasion des fouilles subaquatiques menées par Luc Long dans le Rhône à hauteur d'Arles ont été confiés en 2017 et 2018 à l'atelier pour stabilisation.

Les éléments ferreux ont fait l'objet d'un nettoyage, d'une passivation et d'une protection de surface pris en charge par l'atelier A-Corros. Les parties organiques ont été traitées par PEG et lyophilisation. L'ancre de touage et la hache, composites bois/fer/ (et plomb pour l'ancre) ont bénéficié d'un traitement supplémentaire par le procédé Nucléart offrant une imprégnation de résine polyester radio polymérisée, garantissant une meilleure consolidation mécanique et une moindre sensibilité à l'humidité. Le bois de l'ancre de touage a fait également l'objet d'une étude pour détermination botanique et datation par carbone¹⁴. Un séchage contrôlé a été pratiqué sur le manche de l'épée en os et ivoire.

Une fois les opérations de restauration achevées, le lot d'objets a été restitué au musée en avril 2021.

ARLES

Verge d'ancre

BOUCHES-DU-RHÔNE
ÉPOQUE GALLO-ROMAINE

*Interlocuteurs : Alain Charron, Musée départemental
Arles antique ; Luc Long, DRASSM*

*Collaborations : Marine Crouzet - A-Corros ;
Christophe Muzet - I-Concept*

Les fouilles subaquatiques menées depuis plus de trente ans dans le Rhône à la hauteur de la ville d'Arles ont permis de découvrir un nombre impressionnant de témoignages remontant à la période gallo-romaine.

Découverte en 2004 et provenant d'une ancre antique de très grande dimension, la verge seule, longue de 4,84 m, a été retrouvée et extraite du Rhône par l'équipe de Luc Long, Conservateur au DRASSM. Impressionnant par ses dimensions, le vestige est mis en relation avec le fameux pont de bateaux qui permettait le franchissement du fleuve à la hauteur d'Arles, cité dans les textes antiques et illustré par une mosaïque d'Ostia Antica.

La verge d'ancre avait été confiée à l'atelier pour un traitement de stabilisation du bois et un soclage en vue d'une présentation dans l'exposition temporaire « César, le Rhône pour mémoire » à l'automne 2009. À la fin de l'exposition, la verge d'ancre avait été retirée des salles d'exposition et stockée en caisse.



En 2020, pour faire suite au réaménagement du parcours muséographique et au développement de la section dédiée aux modes de transports dans l'antiquité, le musée a souhaité y intégrer la verge d'ancre.

Un constat d'état mené préalablement sur l'objet a révélé deux problèmes : une corrosion fragilisant les têtes des quatre broches de fer traversant la verge d'ancre ainsi qu'une déformation du bois engendrant un décalage, parfois important, entre les pattes de maintien et l'objet.

En conséquence, le musée a une nouvelle fois sollicité l'atelier pour une reprise de restauration, la modification du support et l'installation définitive de l'objet dans son parcours.

La restauration du métal, confiée à la société A-Corros, a été réalisée par Marine Crouzet, Restauratrice. Le bois de la verge d'ancre a fait l'objet d'un nettoyage complet suivi de quelques gestes de restauration. Le support a été modifié afin de corriger les pattes de maintien qui n'épousaient plus les contours du bois et de s'adapter aux nouvelles conditions de présentation. Un dispositif de levage a été conçu et réalisé par le bureau d'étude I-Concept.

Enfin, la mise en place définitive de l'objet dans le musée, effectuée le 24 février 2021, a été rendue possible grâce à la précieuse collaboration de l'équipe technique, Guy Palenzuela et Hafed Rafai.

ARLES

Chaland Arles-Rhône 3

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

Interlocuteurs : Romy Wyche, Alain Charron, Marie-Laure Courboulès - Musée départemental Arles antique

Collaborations : Daniela Peloso - IPSO-FACTO ; Philippe de Viviès et Marine Crouzet - A-Corros ; Vincent Dumas - CCJ-CNRS

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 Arles antique a commencé dès 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 est régulièrement programmé pour assurer le suivi de la restauration. ARC-Nucléart, associé aux partenaires A-Corros, Ippo-Facto, CCJ (Centre Camille Julian), participent à cette opération sous la coordination de Marie-Laure Courboulès.

En avril 2021, l'intervention commune a permis un contrôle de l'ensemble des parties métalliques et des structures en bois. Un outil numérique, spécifiquement développé, 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'évolution volumétrique du chaland par imagerie 3D. Un dépoussiérage par aspiration douce a été également réalisé pour nettoyer les 31 mètres de l'embarcation, exposée dans le musée. Après comparaison avec les observations effectuées l'année précédente, peu d'évolutions ont été notées. Quelques reprises de restauration ont été pratiquées.





AURILLAC

Sarcophages monoxyles

CANTAL ÉPOQUE CAROLINGIENNE

Interlocuteurs : Raymond Rogliano, Nicolas Clément, Mosaïques Archéologie ; François Dumoulin, Emilie Thomas, service régional de l'archéologie, Drac Auvergne-Rhône-Alpes ; Emmanuelle Huet, Sophie Sizabuire, Culture et musées de la Ville d'Aurillac

Les fouilles archéologiques menées par Mosaïques Archéologie sur le site de l'abbaye Saint-Géraud, en centre-ville d'Aurillac, ont révélé une importante zone de sépultures médiévales comprenant de nombreux sarcophages monoxyles. Deux d'entre eux, remarquablement bien conservés, ont été confiés à ARC-Nucléart en février 2014.

Les cuves taillées dans du chêne présentent une loge céphalique. Les couvercles, plus abimés, portent une nervure centrale longitudinale. On note une différence typologique qui peut indiquer une évolution dans le temps. Après une période de stockage en eau, les deux sarcophages ont été consolidés par imprégnation de PEG 4000 entre 2014 et 2018. Par la suite, l'ensemble a été séché par lyophilisation courant 2018. Les opérations de restauration se sont déroulées en début d'année 2020. Elles ont compris un nettoyage des surplus de PEG, des consolidations diverses (notamment des morceaux d'écorce encore adhérents), des assemblages, des comblements et des retouches colorées. Ces opérations ont été financièrement prises en charge par l'État, dès 2019.

Un complément de restauration a eu lieu en 2022. Les traitements initiés lors de la première campagne ont été complétés et plus poussés en vue d'une présentation au public. Des supports de présentation spécifiques ont également été réalisés.

L'installation au Musée municipal d'Aurillac a eu lieu le 14 juin 2022. La présentation officielle au public a eu lieu en fin d'année 2022.





BÉTHENY

Ébauches de pipes

MARNE
1945-1946

Interlocutrice : Hélène Tilmant-Régisseuse des collections archéologiques-Service Archéologique de la communauté urbaine du Grand Reims

En 2020, les fouilles archéologiques faites sur le site d'un ancien camp de prisonniers allemands aux lieux-dits du « triage » et de « La Husselle » à Bétheny ont livré un ensemble d'ébauches de pipes à différents stades de fabrication.

La majorité de ces pipes est réalisée à partir de matériaux recyclés : plastique et piquets de tente en bois vernis (type M1931 GS). Ces objets sont datés des années 1944-1946. L'ensemble de ces objets constitue la chaîne opératoire complète de la fabrication d'objets dans le contexte très particulier d'un camp de prisonniers.

Ils sont les rares témoins matériels de la présence d'un camp de prisonniers à Bétheny, dont la mémoire s'est perdue après son démantèlement.

Découverts à l'état sec, le Service Archéologique de Reims a sollicité ARC-Nucléart pour effectuer les opérations de conservation curatives nécessaires à la bonne conservation de ces objets et à leur présentation au public dans le cadre d'une exposition temporaire intitulée « Prisonniers oubliés (1944-1946) - Quand des milliers de prisonniers allemands vivaient à Bétheny » inaugurée en septembre 2021.

Les interventions ont consisté en un nettoyage poussé des sédiments argileux encrassant les objets puis en une consolidation à l'aide d'une résine acrylique stable et réversible. Ce type de collection provenant de l'archéologie dite contemporaine et moderne illustre les nouveaux matériaux organiques et les futures problématiques de conservation qui y sont associées.

BLOIS

Ponton

LOIR-ET-CHER
ÉPOQUE MÉDIÉVALE

Interlocuteurs : Joël Kerbaol, Viviane Aubourg, DRAC Centre-Val de Loire

Trois éléments archéologiques de pont médiéval, issus de fouilles subaquatiques menées dans la Loire dans le cadre d'un PCR, ont été livrés en 2020.

Ces vestiges intéressent la pointe triangulaire avale d'une pile de pont particulièrement bien conservée.

L'assemblage à mi-bois de deux madriers prend appui sur un poteau vertical de section triangulaire. Cet ensemble, jugé particulièrement évocateur d'une maîtrise technique avérée pour une haute époque du Moyen Âge, nous est parvenu démonté. Son traitement d'imprégnation de PEG 2000, suivi d'un séchage par lyophilisation, a pu être réalisé à la suite de sa réception.

Ces objets restent en attente de restitution en vue de leur stockage au CCE d'Orléans, dont les travaux sont encore en cours.





BOUCHAIN

Hache

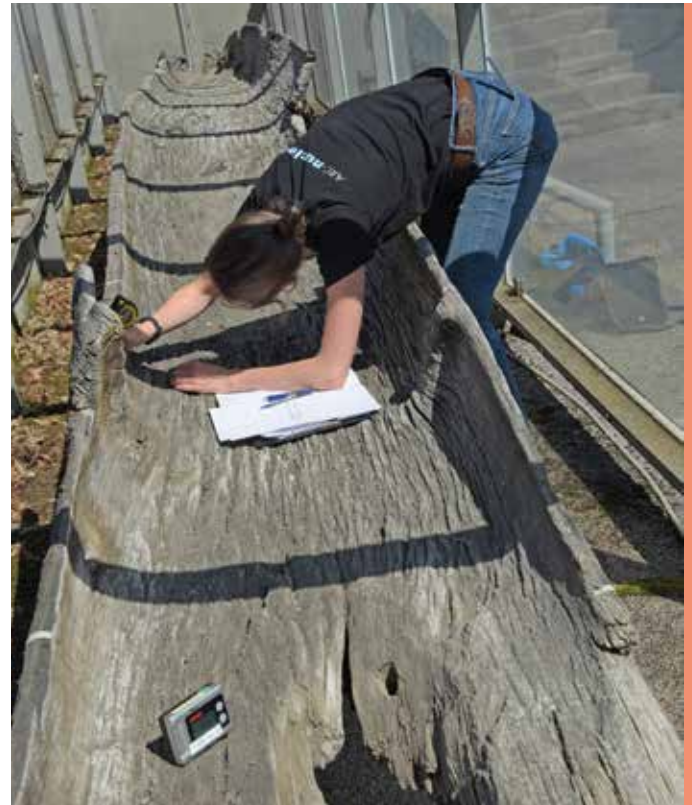
**NORD
NÉOLITHIQUE**

Interlocuteurs : Gilles Leroy - Archéologue-ingénieur - Service Régional de l'archéologie - DRAC Hauts-de-France et Laetitia Maggio - Conservatrice du patrimoine - Service Régional de l'archéologie - DRAC Hauts-de-France

Découverte en 2015 sur le site de Bouchain, une hache néolithique complète a été prélevée et traitée par le laboratoire UTICA. Cette hache se compose d'un manche en bois (pommoidé), d'une gaine en bois de cervidé et d'un silex partiellement poli.

Le caractère rare de cette découverte amène l'objet à être souvent prêté pour des expositions, or les manipulations répétées fragilisent le manche en bois.

À l'occasion d'une nouvelle demande de prêt pour exposition, effectuée par le Musée Henri Prades de Lattes, un devis d'intervention visant la consolidation et la sécurisation de cet objet a été demandé à ARC-Nucléart. Reçue à l'atelier en 2022, la hache a été consolidée à l'aide d'une résine acrylique stable et réversible, puis un support métallique sur-mesure a été réalisé pour aider à sa manipulation.



BRÉGNIER-CORDON

Pirogue monoxyle

**AIN
MOYEN ÂGE (V^e-VII^e SIÈCLE)**

Interlocutrices : Emilie Roumagoux - Service patrimoine, Communauté de communes Bugey Sud, Geneviève Galliano - Musée des Beaux-Arts de Lyon

Découverte en 1862 sur les rives de l'Ain, à Brégnier-Cordon, cette pirogue figure à l'inventaire du Musée des Beaux-Arts de Lyon. Elle a été sortie du Rhône, laissée à sécher à l'air libre puis exposée au parc de la Tête d'Or, sous un abri charpenté situé au bord d'un étang.

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. Elle est creusée dans un tronc de chêne et mesure 11,65 m de long sur 0,84 m de large et 0,40 m de hauteur.

En 2011, la pirogue a été déplacée et restaurée par ARC-Nucléart. Le Musée des Beaux-Arts de Lyon l'a mise en dépôt au profit du Musée Escale Haut-Rhône de Brégnier-Cordon et l'embarcation est actuellement exposée en extérieur, devant l'entrée du Musée Escale Haut-Rhône.

En 2021, une demande de constat d'état détaillé a été faite afin de suivre l'évolution de l'état de conservation de la pirogue cinq ans après le premier constat d'état, réalisé en juillet 2016.



BRISON-SAINT-INNOCENT

Pirogue monoxyle

SAVOIE
800 APRÈS J.-C.

Interlocuteur : S. Gosselin, Conservateur du patrimoine - Adjoint. au Directeur du Musée Savoisien.

Collaborations : I concept (conception et réalisation du support), T. Raymond (chaudronnerie), SMMR de Savoie (transport), LP Art (manutention), Bruns (vitriniste), A. Rispal (cabinet de scénographie).

À la suite de sa consolidation et de son séchage par lyophilisation, la pirogue de Brison-Saint-Innocent (6 m de long par 1 m de large) a été nettoyée et restaurée en vue de sa présentation publique dans le cloître du musée, au deuxième étage du bâtiment.

Ce choix était source de plusieurs défis à relever :

Tout d'abord, la pirogue devait s'inscrire dans une scénographie contemporaine, qui limitait la hauteur de la vitrine à 80 cm de haut. La pirogue mesurant 66 cm de hauteur, le support devait alors se maintenir dans les 14 cm restants. Compte tenu de cet impératif, la réalisation d'un support morphologique, type squelette externe, devenait inconcevable pour maintenir le bois. En effet, les sections d'acier auraient été trop importantes. La seule option possible était donc de produire une base en tôle repliée et de la munir de billes auto porteuses pour gagner le maximum de hauteur et pouvoir manipuler l'ensemble.

Second défi de taille, les grandes dimensions de la pirogue ne permettaient pas de la faire entrer par les accès internes du musée. Il a donc été nécessaire de concevoir une base du support qui puisse aussi servir de fond à une caisse de transport et de percer la façade du musée (alors en cours de rénovation) pour entrer l'objet.

Enfin, la dernière difficulté était d'imaginer une vitrine qui permette l'insertion de la pirogue dans un espace réduit (couloir du cloître).

En concertation avec le vitriniste (entreprise Bruns), il a été décidé que le support servirait également de fond à la vitrine avec pour avantage de gagner un peu de hauteur mais impliquant une réalisation du support indépendante de la fabrication de la vitrine et un assemblage des deux parties effectué directement au musée.

CASTEL-MINIER

Fragment d'auge en bois

ARIÈGE
XV^e SIÈCLE

Interlocuteurs : Florian Tereygéol - Directeur de recherche-UMR 5060 IRAMAT Docteur en Archéologie, HDR Spécialité extraction et production des métaux au Moyen Âge ; DRAC-Occitanie

En 2019, ARC-Nucléart a été contacté pour assurer la conservation d'une auge en bois provenant du site de Castel-Minier. Il s'agit d'un site minier occupé des XII^e-XIII^e siècles jusqu'à son abandon à la fin XVI^e siècle. On y trouvait une mine d'argent et des ateliers métallurgiques servant au traitement du minerai extrait sur place, ainsi qu'au traitement de minerai de fer provenant d'une mine voisine. Lors des fouilles d'une galerie de la mine, un élément d'auge en bois a été mis au jour.

La décision de conserver cet objet a été motivée d'une part, par le fait que le site de Castel-Minier a livré peu de vestiges mobiliers et d'autre part, en vue de la future valorisation de ces travaux de recherche auprès du grand public, dans le cadre d'une exposition permanente.

Le contexte de découverte minier (mine de plomb argentifère) a justifié le prélèvement d'échantillons de bois pour des analyses physico-chimiques. Il est apparu que le bois était contaminé par divers sulfures et oxydes métalliques. Ce diagnostic ainsi qu'un projet de mise en exposition permanente de l'objet dans un espace non climatisé ont orienté le choix du traitement de conservation vers la méthode dite du « Nucléart-mixte ».





CHARAVINES

Pirogue

ISÈRE
ÉPOQUE MÉDIÉVALE

Interlocuteurs : Isabelle Dahy, Lucile Chevalier - Musée archéologique du lac de Paladru, Communauté d'agglomération du Pays voironnais ; Jean-Pascal Jospin, Pascal Chatelas - Musée dauphinois, Département de l'Isère

Collaboration : le Socle

Le Musée archéologique du lac de Paladru est un nouvel établissement destiné à présenter une partie des objets issus des fouilles archéologiques de Charavines sur deux sites distincts : celui des Baigneurs datant de la période néolithique et celui de Colletière, datant de la période de l'an mil. Plus de vingt années de fouilles (1972-1986 pour les Baigneurs, 1972-2009 pour Colletière) ont permis de découvrir pas moins de 15.000 objets. Ceux-ci évoquent la vie quotidienne au sein d'habitats implantés sur les rives du lac de Paladru, à 3 600 ans d'intervalle.

Le programme muséographique de l'exposition permanente prévoit la présentation de 341 objets médiévaux et 186 objets néolithiques, permettant d'évoquer la vie quotidienne des habitants successifs des sites des Baigneurs et de Colletière. Les collections de Charavines sont uniques en France pour la durée des opérations archéologiques dont elles ont fait l'objet et par l'ampleur des vestiges organiques qu'elles ont livré. Elles sont historiquement liées à ARC-Nucléart puisque ces pièces ont permis d'y assier la méthodologie des traitements de bois humides par la résine styrène polyester, dès le milieu des années 1970. À ce jour, la base de données de gestion des collections d'ARC-Nucléart contient plus de 4000 numéros d'inventaire d'objets en bois, auxquels il convient d'ajouter de très nombreux cuirs et autres matériaux organiques (vanneries, par exemple).

La méthode « Nucléart » a été utilisée dès l'origine pour traiter les bois de cette collection, à l'initiative de Michel Colardelle, alors responsable des fouilles, et par la suite, de manière préférentielle, pour des questions d'efficacité



de consolidation, d'harmonisation des procédures de gestion et de restauration de la collection. Cependant, l'état de fragilité de certaines pièces, ou des critères purement morphologiques, tels que l'envergure des pirogues, ont parfois orienté vers des traitements individuels au polyéthylène glycol, suivis d'une lyophilisation. Pour les objets composites, associant métal et bois, la méthode « Nucléart » était la plus appropriée puisqu'elle permet une meilleure isolation du métal contre l'humidité de l'air ambiant et évite ainsi une éventuelle reprise de corrosion à l'issue des traitements.

Enfin, certains objets ont été traités, lors des campagnes de restauration menées entre 1995 et 2009, dans d'autres laboratoires, en France et à l'étranger, par des procédés parfois expérimentaux.

Après établissement d'un bilan sanitaire, un ensemble de 93 objets a été pris en charge en mars 2019 dans les réserves du Musée dauphinois par une équipe d'ARC-Nucléart pour des reprises de restauration et du conditionnement. À l'issue de cette campagne les objets ont pu être restitués au cours de l'été 2020, en vue de leur présentation muséographique. Toutefois, suite au transport de la pirogue médiévale de Charavines-Colletière au sein du nouveau musée de Paladru, une extrémité s'est fragmentée. Une intervention de restauration in-situ a dû être réalisée en plusieurs étapes par une équipe d'ARC-Nucléart en synchronisation avec l'entreprise chargée des soclages et de la sécurisation des éléments à recoller.

CLERMONT-FERRAND

Tablette d'écriture et pied de meuble

PUY-DE-DÔME
II^e-III^e SIÈCLES APRÈS J.-C.

Interlocuteur : François Dumoulin - DRAC Auvergne-Rhône-Alpes

Les fouilles urbaines menées par l'opérateur Hadès sur le site de la rue de Rabanesse à Clermont-Ferrand ont livré deux objets en bois particulièrement intéressants. Il s'agit d'un très bel exemple de pied de meuble sculpté qui a été retrouvé dans un état de conservation remarquable et d'une tablette d'écriture portant les restes d'une inscription gravée.

Le pied a précédemment bénéficié d'un traitement préventif comprenant la passivation de la pyrite contenue dans le bois, l'élimination d'un clou en fer et un curetage localisé de la zone de matériau la plus contaminée.

En bain d'imprégnation de polyéthylène glycol (additionné de sébaçate de disodium) depuis 2019, son traitement a été retardé suite à la découverte d'un problème de qualité du consolidant employé. Après un temps de lessivage destiné à éliminer le polymère dégradé, l'objet a bénéficié d'une nouvelle imprégnation avant de finir son traitement par une lyophilisation. Les deux objets vont être prochainement restitués.



CLF0115



COLMAR

Cercueil monoxyde

HAUT-RHIN

VIII^e-V^e SIÈCLE AVANT J.-C.

Interlocuteurs : Hélène Barrand-Emam et Luc Vergniaud, Antéa Archéologie ; Chloé Héninger, Musée Unterlinden ; Bertrand Béhague, SRA Grand Est



La découverte inédite d'une sépulture hallstattienne, lors d'un chantier de fouilles préventives, a mis au jour un cercueil monoxyde, une civière et des traverses latérales en très bon état de conservation. Afin de prélever cet ensemble en vue d'une conservation future, le SRA Grand Est a préconisé un prélèvement en motte et la mise sous gaine d'anoxie, afin de permettre dans un premier temps la conservation optimale du cercueil. Ces préconisations ont été suivies et l'ensemble a ensuite été amené à Grenoble pour être irradié sans ouverture de la sache afin de limiter les contaminations biologiques durant le stockage. Une étude en laboratoire a été menée fin 2021 par les archéologues et à cette occasion le cercueil a été préparé pour le traitement de stabilisation. Le musée Unterlinden prévoit la mise en valeur de cet ensemble exceptionnel. Des opérations de restauration et de mise sur support sont à suivre en 2023.



CONJUX (Lac du Bourget)

Pieu et couperet

SAVOIE
II^E SIÈCLE AP. J.-C.

Interlocuteurs :
Sébastien Nieloud-Muller,
Université Paris-Sorbonne (Paris IV) ;
Sébastien Gosselin, Audrey Roche,
musée savoisien, Département de
Savoie

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

Le site de Conjux a été mis au jour en 2000 lors d'une prospection subaquatique menée dans le lac du Bourget. Un couperet et un pieu contenant une monnaie, issus des fouilles sur le site, ont été pris en charge et traités par ARC-Nucléart. En 2021, après restauration, ces objets, qui témoignent de l'activité culturelle du site, ont été restitués afin d'être présentés au sein du nouveau parcours permanent du Musée savoisien.



DIJON

Ex-voto

CÔTE-D'OR
ANTIQUITÉ GALLO-ROMAINE

Interlocutrices : Frédérique Bouvard, Sophie Casadebaig - Musée archéologique de Dijon

C'est en décembre 2021 que Sophie Casadebaig, Conservatrice en chef du Musée archéologique de Dijon et Frédérique Bouvard, Chargée du suivi des restaurations des musées de Dijon, ont pris contact avec ARC-Nucléart en vue d'établir un bilan sanitaire de la collection.

La collection complète des ex-voto des Sources de la Seine comprend environ 300 pièces de bois sculptées essentiellement en chêne. Ces statues, dédiées à la déesse Sequana ont été découvertes à l'état gorgé d'eau en 1963. Elles avaient été déposées par les pèlerins fréquentant ce sanctuaire de culte celtique.

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). En 1998, une expertise a été menée par Christine Sirand, stagiaire au Musée archéologique de Dijon et Xavier Hiron Conservateur-restaurateur à ARC-Nucléart, avec pour but de « définir la nature exacte des travaux à mener et leurs conséquences en terme de temps de travail sur chaque ex-voto, tout en proposant par ailleurs des solutions pratiques pour assurer un suivi objectif de l'évolution des pièces dans le temps (évolution dimensionnelle et développement des fentes et fissures), ce qui n'avait jamais pu être mis en place ». En 2007, suite à des accidents climatiques liés à la canicule de 2003, une seconde expertise a été menée afin d'établir un constat d'état. Celui-ci révéla alors une évolution notable de l'état de dégradation des ex-voto, avec apparition d'excès de PEG en surface et nombreuses fissures et fentes.

En 2021, suite à de nouveaux accidents de climatisation mais aussi à la volonté de mettre en place un suivi sanitaire décennal, ainsi qu'un programme de campagnes de restauration annualisé, ARC-Nucléart a de nouveau été sollicité pour une expertise. Celle-ci a été réalisée du 26 au 29 janvier par deux Conservateurs-restaurateurs d'ARC-Nucléart. Si, par chance, aucune évolution notable n'a pu être observée sur l'état de dégradation des objets, cette expertise a permis de produire un état des lieux et de donner les préconisations nécessaires à la bonne conservation et au suivi de cet ensemble exceptionnel.



GRAND

Seau et Pyxide

**VOSGES
ANTIQUITÉ**

*Interlocuteurs : Thierry Dechezlepretre, Conseil Départemental des Vosges,
Pierre Fetet.*

Pris en charge au début de l'année 2022 à ARC-Nucléart, un seau et une pyxide ont fait l'objet d'un traitement de conservation et de restauration. Issus d'un puits du site de la Grande Rue à Grand, ils ont été mis au jour en contexte d'habitat extra muros de l'agglomération antique et sont datés d'une période située entre le I^{er} et le III^e siècle.

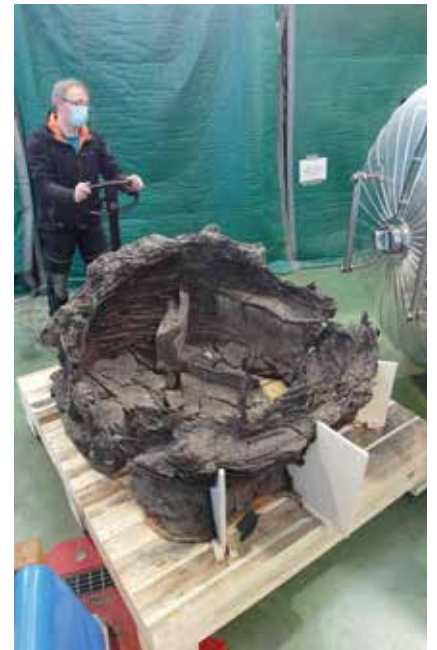
À sa réception, le corps du seau était particulièrement déformé. Constitué d'une fine planchette de bois ou d'écorce, il était particulièrement fragile. Une mise sous contrainte a toutefois pu être réalisée en vue d'une remise en forme permettant de restituer un volume proche de celui d'origine.

À l'issue de l'imprégnation de PEG et du séchage par lyophilisation, l'objet a pu être restitué l'année suivante, en vue de son stockage en réserve et possiblement de sa présentation muséographique.

À sa réception, la pyxide était quant à elle fragmentée, fragile et difficilement manipulable.

À l'issue du traitement par imprégnation de PEG et du séchage par lyophilisation, l'objet a pu être restauré. Cet objet exceptionnel présente un système de fermeture à encoche qui reste opérationnel après traitement.

L'objet a été restitué début 2023.



GRAYAN-ET- L'HÔPITAL

Cuve à saumure

**GIRONDE
NÉOLITHIQUE RÉCENT**

*Interlocuteurs : Florence Verdin,
CNRS-UMR 5607 Ausonius ;
Nathalie Huet, DRASSM ;
Léopold Maurel, Service régional de
l'archéologie, site de Bordeaux,
DRAC de Nouvelle-Aquitaine ;
Vincent Mistrot et Laurent Védrine,
Musée d'Aquitaine, Ville de Bordeaux*

En juillet 2015, les opérations de fouilles menées par Florence Verdin ont conduit à la découverte d'une structure en clayonnage sur le site de la Lède-du-Gurp, dans la commune de Grayan-et-l'Hôpital. Remontant au néolithique récent et en relation probable avec la production de sel, l'objet, interprété comme une cuve à saumure, a été prélevé en motte. Transporté à l'atelier en janvier 2016, l'objet a été fouillé par les archéologues dans les locaux d'ARC-Nucléart au cours de deux campagnes : 2016 et 2019. Seul exemplaire connu à ce jour aussi bien conservé, cet artefact exceptionnel a convaincu le Musée d'Aquitaine d'en assumer le traitement de stabilisation et la restauration.



Une année d'aspersion de PEG 4000 a été nécessaire, suivie d'un séchage lent, en milieu confiné, durant deux années.

Le nettoyage, la consolidation et le soclage ont été réalisés entre 2021 et 2022. La restitution au Musée d'Aquitaine a été organisée en juin 2022.

À cette occasion, la cuve à saumure a été placée dans une vitrine réalisée par les services techniques du musée, elle-même installée dans l'une des salles consacrées à la préhistoire régionale.

IZERNORE

Objets de la vie quotidienne

AIN
ANTIQUITÉ

*Interlocutrice : Blandine Lecomte-Schmitt,
Inrap Rhône-Alpes-Auvergne*

En 2020, avant la construction d'une maison chemin des Trablettes, une opération archéologique avait permis de mettre en évidence quatre états d'un quartier où artisanat et habitat se mêlent ; l'occupation s'étendant du 1^{er} au IV^e siècle. Outre l'intéressante évolution du plan général des constructions, des structures en creux, principalement une cave et quatre puits, ont révélé un précieux mobilier rarement conservé lors de fouilles terrestres.

Les objets pris en charge proviennent du quartier d'agglomération antique avec une datation des 1^{er}-III^e siècles.

Ils ont été livrés à ARC-Nucléart le 5 août 2021.

Certaines des tablettes présentent des traces d'inscription : graffitis, lettres incisées, lettres écrites avec présence de polychromie.

Avant traitement, les tablettes, particulièrement déformées, ont fait l'objet d'une mise sous contrainte en vue d'atténuer les déformations.

L'ensemble des objets a été traité par imprégnation au PEG 2000 avant d'être séché par lyophilisation. Les tablettes présentant des restes d'écriture ont fait l'objet d'un conditionnement particulier en vue de limiter les risques d'altération des restes de polychromie.

Les objets ont été disponibles dès 2022 pour un complément d'étude.



LABERGEMENT-FOIGNEY

Objets de la vie quotidienne

CÔTE-D'OR
ÉPOQUE GALLO-ROMAINE

*Interlocuteur : Emmanuel Laborier,
Inrap Bourgogne-Franche-Comté*

Un lot d'objets en cuirs et bois a été découvert lors de fouilles menées par l'Inrap entre mai et octobre 2020, sur la ligne grande vitesse Rhin-Rhône, dans plusieurs structures de puits. Le bois a pu faire l'objet d'études par Anne Dietrich.

Les cinq objets composant ce lot ont été déposés en 2018 dans les locaux d'ARC-Nucléart. Les interventions de stabilisation se sont déroulées, à la suite de la commande, fin 2020 – début 2021.

Parmi ces objets, un ensemble de petits rouleaux désignés comme du cuir a fait l'objet d'un constat d'état permettant d'écartier cette identification et de caractériser des rouleaux d'écorce, probablement de bouleau.

Afin de faire conserver leur souplesse aux cuirs et aux éléments en écorce, une imprégnation dans du PEG 400, liquide à température ambiante, a été réalisée. Les autres objets, en bois, ont subi une imprégnation de PEG 4000.

L'ensemble des objets a été séché par lyophilisation.





LATTES

Objets de la vie quotidienne

HÉRAULT ANTIQUITÉ

Interlocutrice : Florence Millet, Site archéologique Lattara - Musée Henri Prades

C'est dans le cadre de la troisième phase des traitements de conservation-restauration de biens culturels archéologiques découverts lors de fouilles réalisées sur le site de Lattara, qu'en 2020 un nouveau lot d'objets a été confié à ARC-Nucléart. Une partie de ces objets a été découverte dès 1963 par Henri Prades et le groupe archéologique Painlevé. Ils sont entrés dans les collections du musée à partir de 1983 et sont aujourd'hui inscrits à l'inventaire (propriété de la Ville de Lattes). Le reste du lot est constitué de découvertes réalisées dans le cadre de fouilles programmées entre 1983 et 2017.

En vertu du transfert du site archéologique à l'Agglomération de Montpellier en 2013, puis de la transformation de l'EPCI en Métropole, ce mobilier est maintenant propriété de la Métropole de Montpellier. Il n'est pas inscrit à l'inventaire du musée, mais est considéré comme collection archéologique et conservé par ce dernier.

Un bilan sanitaire a été réalisé en 2010, permettant de lancer une première tranche du chantier des collections avec un reconditionnement de la totalité des vestiges, la stabilisation des éléments métalliques dans l'état le plus critique et le nettoyage d'enduits peints. Cette première phase de travail sur les collections achevée, une phase de restauration des objets présentant le plus d'intérêt pour le renouvellement du parcours d'exposition a été engagée en 2013.

Ce travail de restauration des objets archéologiques s'est poursuivi en intégrant notamment ceux issus des récentes campagnes de fouilles. Les objets destinés à être exposés (s'ils ne le sont pas déjà) ont fait l'objet de reprises de restauration et d'un traitement de stabilisation afin d'assurer leur pérennité à long terme, de faciliter leur lisibilité pour le grand public et leur présentation en vitrine, mais aussi de présenter de façon homogène les collections avec une esthétique commune à tous les objets du musée. L'ensemble a été restitué le 5 janvier 2022.

Lyon

Avenue du Point du Jour

Section d'aqueduc

RHÔNE

FIN DU I^{ER} SIÈCLE AV. J.-C.

Interlocuteurs : Sylvain Motte, Inrap ; Georges Cardoso, musée et théâtre romains Lugdunum ; Luc Françoise dit Miret, Service régional de l'archéologie Auvergne-Rhône-Alpes.

Cette section d'aqueduc a été découverte lors de fouilles préventives menées en janvier 2020 par l'Inrap, rue du Point du Jour à Lyon. Elle est constituée d'un tronc en chêne de 30 cm de diamètre, avec un évidement interne de 16 cm. La longueur du vestige est de 1,18 m. C'est le sédiment argileux environnant qui a permis sa bonne conservation jusqu'à sa découverte. Après sa mise au jour, elle a été conservée par l'Inrap sur une palette, soigneusement enveloppée dans du film étirable afin d'éviter tout séchage, le temps d'organiser la stabilisation et la dévolution au Musée Lugdunum. Des traces de séchage, antérieures à la découverte, étaient visibles mais elles ne nuisent pas à la lecture de l'objet. La stabilisation s'est déroulée entre novembre 2020 et septembre 2021. L'objet a ensuite été lyophilisé puis préparé pour son arrivée dans les réserves du Musée Lugdunum en février 2022.





LYON

Bateau vivier LSG.15

RHÔNE
XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : Anne Lasseur, Cécile Gotterand, Xavier de La Selle, Musée Gadagne ; Marc Guyon, Inrap.

Collaboration : Didier Pousset, laboratoire d'Expertise du Bois et de Datation par Dendrochronologie ; Véronique Langlet, CREAM ; Christophe Muzet, I-Concept ; Eric Fiore, Sérémi ; Thomas Terrasse, Terra-H ; Thierry Reymond, SARL Reymond.

Parmi les seize embarcations datant de l'Antiquité au XVIII^e siècle découvertes sur le chantier du parc de stationnement Saint-Georges en 2003-2004, un bateau-vivier du XVI^e siècle, nommé « LSG 15 » a été prélevé, traité au PEG à saturation puis séché de 2005 à 2008. Le bois a ensuite été nettoyé par ARC-Nucléart et les parties métalliques ont été traitées et restaurées par le CREAM.

Le Musée Gadagne, en charge de la valorisation de cette embarcation, a tiré parti de la période du chantier de restauration pour enrichir la connaissance que nous en avons. Les équipes de l'Inrap et un archéodendromètre, se sont penchés sur le sujet pour en préciser le mode de construction et la datation. Un relevé photogrammétrique intégral a été réalisé. L'ouverture de la seconde tranche du parcours du Musée Gadagne, intitulée « Les pieds dans l'eau », présente ainsi ce bateau comme objet phare.

L'installation dans la première salle de la nouvelle exposition a consisté en un défi particulier : introduire l'embarcation de 6 mètres de long par la fenêtre à meneaux du premier étage du bâtiment historique. Un conditionnement adapté, une plateforme au droit de la fenêtre et une grue de 35 tonnes, positionnée dans l'étroite rue de Gadagne, ont été nécessaires pour cette manutention délicate. La sortie de caisse de l'objet s'est déroulée en mars 2021. Sa présentation au public a eu lieu à l'occasion de la réouverture du Musée Gadagne, le 21 mai 2021.

LYON, Parc St-Georges

Chaland LSG.4

RHÔNE
FIN DU II^e SIÈCLE APRÈS J.-C

Interlocuteurs : Claire Iselin, Georges Cardoso, Lugdunum – Musée et théâtres romains ; Lyon Métropole ; Marc Guyon, Inrap.

Découvert lors des fouilles du Parc Saint-Georges en 2003-2004, le chaland LSG4 est destiné à être présenté dans les collections permanentes du musée Lugdunum à Lyon.

Le travail de curetage des bordés déjà initié par ARC-Nucléart s'est poursuivi et l'ensemble a été achevé fin 2021, dans la suite les opérations de nettoyage ont démarré. Durant les contrôles de surveillance, il a été relevé que deux des bordés de l'ensemble présentaient des signes d'acidification. Une surveillance accrue a donc été mise en place pour ces deux éléments, notamment par la prise de mesures d'humidité en surface et légèrement en dessous de la surface avec un humidimètre, complétée par des mesures de pH. Pour le moment aucune évolution n'est constatée mais les contrôles restent réguliers. Le projet de présentation de l'embarcation par le musée Lugdunum étant reporté à 2028, une réflexion est engagée quant au stockage sur le long terme des différents éléments.





MALTE

Épave de Xlendi

Fragment de bordé d'épave phénicienne

VII^e S. AV. J.-C

Interlocuteurs : Giulia Boetto, CNRS, CCJ, Aix-en-Provence ; Timmy Gambin, université de Malte

Fouillée depuis plusieurs années 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. av. 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.

Quelques fragments de bordé, révélant un assemblage par tenon et mortaise, ont été prélevés. Compte tenu de l'ancienneté de ces fragments et de l'extrême rareté des épaves de cette époque en Méditerranée, l'atelier a été sollicité pour réaliser la stabilisation et la restauration de ces éléments. C'est le Centre Camille Jullian, qui, pour des raisons pratiques, assume les coûts du traitement.

Les bois ont suivi un traitement classique basé sur une imprégnation au polyéthylène glycol, complété par un séchage par lyophilisation.

Le collage de l'ensemble des fragments a permis de reconstituer la mortaise pratiquée dans la planche de virure, en association avec une cheville de blocage. C'est la très claire illustration du type d'assemblage pratiqué par les constructeurs phéniciens. L'amorce d'une seconde mortaise est également visible.

La restitution a été réalisée au cours du printemps 2022

PALAVAS

Objets bois, cuir et matériau composite de l'épave de la Jeanne-Elisabeth

HÉRAULT
ÉPOQUE MODERNE

Interlocuteurs : Olivier Chambon, Bertrand Ducourau, Musée de l'Éphèbe

Pris en charge en 2019, un lot de mobiliers archéologiques issus de l'épave de la Jeanne-Élisabeth, au large de Palavas, a fait l'objet d'un traitement d'imprégnation de PEG et d'un séchage par lyophilisation.

Il s'agit d'un bitton en bois et d'une poulie en bois associée à des restes de cordage.

À l'issue du traitement, les objets ont pu intégrer les collections du musée de l'Éphèbe à Agde.

La Jeanne-Élisabeth est un navire de commerce suédois parti du port de Stockholm en juin 1755 et échoué au large de la Maguelone à Palavas.

Les fouilles de cette embarcation, opérées par le Drassm, ont permis la mise au jour d'un mobilier si important qu'il en fait l'une des épaves les plus représentatives et riches en informations historiques de la Méditerranée du nord pour la période moderne.



PONT-SUR-SEINE

Nasse à poisson

AUBE
I^{ER} SIÈCLE

Interlocuteurs : T. Leboursicaud - Conservateur du patrimoine, DRAC Grand-Est ; G. Cardoso - Responsable de la régie des œuvres, Lugdunum.

En 2013, une grande nasse à poisson a été découverte sur le site d'une pêcherie aménagée dans un ancien bras de la Seine. Cette vannerie, exceptionnelle de par sa taille et son état de conservation, a été traitée et restaurée par ARC-Nucléart entre 2015 et 2016.

Le musée Lugdunum de Lyon a souhaité présenter au public cette nasse dans le cadre de l'exposition temporaire « Une salade, César ? La cuisine romaine de la taverne au banquet » (nov. 2020 / avril 2021), avant son retour en dépôt archéologique.

Au terme de l'exposition, le musée a sollicité ARC-Nucléart pour réaliser sur place un constat d'état détaillé, préalablement à la restitution de la nasse auprès des services de la DRAC Grand-Est.



PRESLES ET BOVES

Embarcation

AISNE
VII^E-VIII^E SIÈCLE

Interlocutrice : E. Allart - DRAC Hauts-de-France, Pôle patrimoines, Service Régional de l'Archéologie

Collaboration : O. Lejeune, Plongeur et Maître de conférences - Université de Reims Champagne-Ardenne - (Groupe d'Étude sur les Géomatériaux, les Environnements Naturels et Anthropisés) ; Guy Fulcher-Archéologue INRAP Brailly Levage, EQIOM Granulats

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 puis 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 il s'agit de la première pirogue altomédiévale exhumée en Picardie dont la fouille a pu être réalisée en relation avec son environnement archéologique et géomorphologique. L'embarcation de Brissay-Choigny 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.

À mesure que le sédiment était retiré sous la pirogue, un châssis inox et des calages en PEHD (Poly Ethylène Haute Densité) ont été assemblés de façon à soutenir et caler l'embarcation. L'ensemble a été déplacé de quelques centaines de mètres pour être immergé provisoirement dans un plan d'eau voisin. Un second déplacement a été réalisé quelques années plus tard avec l'adjonction d'un filet de protection et de cales de polystyrène pour retenir les éventuels fragments. Le transport par camion a permis de rejoindre le plan d'eau d'une ancienne gravière située sur la commune de Presles-et-Boves (Aisne) au lieu-dit « Le Bois Morin ». La pirogue y a été immergée à 3 mètres de profondeur.

En décembre 2020, une plongée de reconnaissance a eu lieu. Dans un premier temps, les bouées de marquage qui avaient disparu ont été replacées pour signaler l'emplacement de la pirogue. Un état sanitaire de la pirogue a été remis à la DRAC. 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 il a été constaté 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 pour permettre, dans un premier temps de conserver la pirogue au Centre de conservation et d'étude de Soissons. 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 attachée à la grue. Elle a été délicatement levée et déposée 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 son soutien mécanique le temps du traitement par imprégnation de polyéthylène glycol.

PULA

Pièces d'accastillage

ISTRIE, CROATIE
ANTIQUITÉ

Interlocutrice : Ida Koncani Uhač,
Conservateur du patrimoine,
Musée Archéologique d'Istrie, Pula

Pris en charge en 2021, un lot d'objets en bois et cuirs gorgés d'eau provenant de la fouille de l'épave de Pula a été traité de façon à garantir leur pérennité. Ces pièces associées à l'embarcation ont été restituées en même temps.



PULA

Epave romaine Pula 1

ISTRIE, CROATIE
I^{ER} - III^E SIÈCLES

Interlocuteurs : Ida Koncani,
Darko Komso, musée archéologique
d'Istrie ; Giulia Boetto, centre Camille
Jullian, CNRS

L'épave Pula 1 a été livrée à ARC-Nucléart par camion le 21 août 2019, dans le cadre d'un marché européen. En 2020 et 2021, les opérations de réception (nettoyage, analyses, documentation) et de traitement par imprégnation de polyéthylène glycol 2000 ont pu avoir lieu. 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 petites restaurations et de fabrication de châssis adaptés aux formes des sous-ensembles partiellement démontés de l'épave. Le conditionnement retour et la restitution au musée de Pula sont programmés au printemps 2023.





RAMBERVILLIERS

Objets de la vie quotidienne

VOSGES
ÉPOQUE MÉDIÉVALE

Interlocutrice : Béatrice Panisset, Inrap Grand Est

Un lot d'objets destiné à un stockage en dépôt archéologique (CCEL de Metz) sous la garde du SRA Lorraine après remise à l'État, a été pris en charge en juillet 2021. Il s'agit d'objets archéologiques issus de fouilles réalisées à l'occasion d'un diagnostic en contexte urbain mené par l'Inrap à Rambervilliers. Sur la totalité de l'emprise, la structure la plus ancienne reconnue est un fossé défensif de l'une des premières enceintes fortifiées de la ville, qui aurait été alimenté en eau par une déviation du petit cours d'eau du Monseigneur. Son souvenir a perduré sous l'appellation locale de « La Ringole ». L'évaluation a permis de préciser la date d'abandon de ce fossé et de le placer dans le troisième quart du XIV^e siècle (datation dendrochronologique).

Au XV^e siècle, le cours d'eau a été maintenu et ses berges, puis son lit, ont été canalisés et utilisés en dépotoir par les cordonniers. Ils ont aussi été progressivement envahis par des aménagements artisanaux en bois comme des bassins. Vraisemblablement à la fin du XV^e siècle ou au début XVI^e siècle au plus tard, le secteur est urbanisé avec la construction de maisons urbaines, dont notamment le presbytère. Cette situation a perduré jusqu'à la démolition d'une partie des bâtiments en 2019.

Le lot, constitué de cuirs et de bois, a été traité peu de temps après sa réception. Un conditionnement approprié pour la manipulation de la sacoche a été fabriqué afin de limiter les manipulations et permettre son retournement en vue de l'étude de ses deux faces.



ROBION

Trois armes miniatures

VAUCLUSE
50-100 AP. J.-C.

Interlocuteurs : Emilie Fencke - Conservatrice du patrimoine - Cheffe du service d'Archéologie - Direction du patrimoine et de la Culture ; Patrick De Michele - Archéologue

Collaboration : CREAM

L'aménagement d'un rond-point au lieu-dit Tour-Sabran-Four à chaux, situé sur la commune de Robion, a permis la découverte par le service d'archéologie départementale du Vaucluse, de sépultures gallo-romaines particulièrement riches. Une de ces tombes a été identifiée comme pouvant être la sépulture d'un jeune garçon âgé de 3 ou 4 ans. Son sarcophage en pierre contenait de nombreuses offrandes riches et soignées.

Parmi le mobilier de l'inhumation, plusieurs objets miniatures ont été découverts dont un « couteau » ou « épée », un « glaive » et un « poignard ». D'abord identifiés comme étant composés de fer et de bois, il est apparu que le « glaive » et le « poignard » étaient en ivoire et que « l'épée » présentait des restes de cuir minéralisés. Les objets étaient très dégradés et particulièrement fragiles. La taille et la finesse de la facture de ces objets rares montrent le haut degré de technicité atteint par les artisans romains.

Une restauration minutieuse, faite sous loupe binoculaire, a permis de réaliser un nettoyage poussé et de remonter les minuscules fragments d'ivoire. De nombreux détails et observations techniques ont pu être notés à cette occasion. Après consolidation, les objets ont été radiographiés pour diagnostic et documentation.

SAINT-MALO

Objets de marine

CÔTES D'ARMOR
XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteur : Jean-Philippe Roze

Collaboration : I-Concept (support)

Un lot de 11 objets provenant des épaves de la Natière a été confié à ARC-Nucléart en 2019. La plupart de ces objets, anciennement traités par ARC-Nucléart, n'avait pas fait l'objet d'une restauration. D'autres pièces ont été retournées à l'atelier pour des reprises de restauration.

Les seaux, baquets et tonneau ont été remontés en trois dimensions. Les objets présentant des zones contaminées et acidifiées par des sulfures de fer, ont fait l'objet d'un traitement expérimental de stabilisation à base de sébacate de disodium et de bicarbonate.

Les éléments d'une scie à cadre ont fait l'objet de la conception d'un support pour une mise en valeur muséographique.



SAINT-MARCEL

Objets de la vie quotidienne

SAÔNE-ET-LOIRE
SECOND AGE DU FER

Interlocuteurs : Amaury Collet, Bertrand Bonaventure - Archéodunum

Les fouilles faites à Saint-Marcel, au lieu dit du « Champ du four », ont mis au jour six puits à eau datant de l'âge du fer.

La remarquable conservation de la partie inférieure de deux cuvelages de puits a permis la découverte de plusieurs objets témoignant de la vie quotidienne de l'époque dont : quatre manches d'herminettes, un « fuseau » et un étonnant récipient rectangulaire perforé.

Les analyses physico-chimiques ayant permis de détecter la présence de sulfures de fer dans ces bois, il a été proposé d'effectuer un pré-traitement d'élimination de la pyrite en phase aqueuse à l'aide d'un agent oxydant. Ce traitement expérimental a été suivi d'une imprégnation au polyéthylène glycol additionné de sébacate de disodium (composé identifié comme étant un agent pacifiant de la pyrite). Les bois ont ensuite été séchés par lyophilisation.

Cette rare découverte de vaisselle en bois datant de l'âge du fer, ainsi que la typologie atypique du récipient quadrangulaire a motivé la décision de procéder à sa restauration. Partiellement carbonisés, les différents fragments de l'objet ont été remontés ensemble et un support a été réalisé sur mesure pour permettre sa présentation et sa manutention sans risque.



SAINT-MARTIN-AU-VAL

Décors architecturaux

EURE-ET-LOIR
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : Bruno Bazin, Sonia Papaian, Emmanuel Bouilly - Service de l'Archéologie Ville de Chartres.

Collaboration : Photogrammétrie : Daniela Peloso, Ipso-Facto ; Radiographie X : CHU Grenoble

Pris en charge en novembre 2018 et novembre 2020, les éléments exceptionnels du décor architectural du sanctuaire de Saint-Martin-au-Val ont été traités, restaurés, conditionnés et restitués en vue de leur présentation muséographique, programmée en 2023.

Il s'agit d'un ensemble d'éléments de poutres et de planches décorées provenant d'un faux plafond : probablement un auvent installé le long du mur de la fontaine monumentale. Leur datation peut être estimée au 1^{er} siècle après J.-C. (C₁₄ en cours).

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 cendreux 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 (lierre).

Ces végétaux ont été prélevés avec les fragments de bois. L'ensemble se situait dans la nappe phréatique, avant prélèvement.

Au vu de l'intérêt scientifique et du caractère inédit de cette découverte, les interventions ont porté sur la stabilisation et sur l'ensemble des interventions de restauration nécessaires à la manipulation de ces éléments sur leurs deux faces malgré leur extrême fragilité, mais aussi sur la mise à disposition pour des relevés photogrammétriques réalisés par Daniela Peloso de la société Ipso-Facto, et de radiographies X réalisées en partenariat avec le Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble.

SAINT-ROMAIN-DE-JALIONAS

Hache ou herminette

RHÔNE
ÉPOQUE ROMAINE

Interlocuteurs :

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

La hache, ou herminette, a été découverte lors de fouilles subaquatiques dans le Rhône menées par GRAAL en septembre 2020, sur la commune de Saint-Romain-de-Jalionas (Rhône). ARC-Nucléart a dans un premier temps assuré la stabilisation du bois avant que l'objet ne soit confié au CREAM, à Vienne, chargé de dégager la partie métallique. L'objet est ensuite revenu à Grenoble pour un traitement « Nucléart ». L'objet a ensuite été rendu au CREAM en mars 2022.



SAINTES-MARIES-DE-LA-MER

Tonnelet rempli de lingots

BOUCHES-DU-RHÔNE
ANTIQUITÉ

Interlocuteurs : Philippe de Viviès, Marine Cruzet, A-Corros, Arles.

Un tonnelet rempli de lingots a été trouvé par Luc Long lors des fouilles de l'épave SM41 au large de Saintes-Maries-de-la-Mer. Il a été pris en charge par l'atelier A-Corros, spécialisé dans le traitement des biens culturels métalliques, situé à Arles.

Le seau était complètement concrétionné, masquant l'intégralité de la surface. A-Corros s'est chargé des opérations de dégagement de la surface, de retrait des lingots à l'intérieur du tonnelet ainsi que du démontage des éléments. Les éléments en bois, constitués de douelles épaisses, d'un fond et d'un couvercle maintenu par une baguette traversante en bois, ont été pris en charge par ARC-Nucléart, en vue d'un traitement « Nucléart mixte ». Le traitement de stabilisation a débuté à l'automne 2020 et s'est poursuivi en 2021. L'objet a été restauré en 2022 en vue de sa restitution. Pendant l'intervention sur le bois, A-Corros a traité chacun des lingots de fer.

SANGUINET

Pagaie

LANDES

ÂGE DU BRONZE FINAL

Interlocuteurs : André Tartas, Centre de recherches et d'études scientifiques de Sanguinet ; Olivier Férullo, SRA – Drac Nouvelle-Aquitaine ; Corinne de Checchi, musée municipal de Sanguinet

Lors du traitement de la pagaie par imprégnation de polyéthylène glycol (PEG) suivi d'un séchage par lyophilisation, il a été constaté une altération du polyéthylène glycol. Le polyéthylène glycol dégradé est devenu très hygroscopique, ce qui a empêché la bonne lyophilisation du bois. La pagaie a subi des effondrements cellulaires qui ont modifié son apparence. De plus, le PEG, très hygroscopique, rendait l'objet instable.

Des essais de retraitement ont donc été menés sur une partie de l'objet. Le manche de la pagaie a été immergé dans de l'eau afin d'extraire le polyéthylène dégradé à l'aide de plusieurs bains de lessivage. Cette opération a duré plusieurs mois à la suite desquels le manche a de nouveau été imprégné avec du PEG puis lyophilisé.

Le manche est actuellement en observation, le temps de déterminer si ce retraitement a été efficace. En fonction des résultats, la pale pourra être retraitée et l'ensemble de l'objet sera restauré en vue de sa restitution au musée de Sanguinet.



SERMESSE

Objets de la vie quotidienne

DOUBS

FIN XVI^E-DÉBUT XVII^E SIÈCLES

Interlocutrice : Annie Dumont, université de Bourgogne, drassm

Collaboration : Véronique Langlet-Marzloff, CREAM, Vienne

La campagne de fouilles subaquatiques 2019 du bateau moulin de Sermesse a livré de nouveaux objets de la vie quotidienne liés à l'exploitation d'un bateau-moulin. Parmi eux se trouvaient les restes d'une petite cuillère en bois, une serpe complète et un objet identifié comme un dévidoir.

Sur la lame de serpe, qui est très bien conservée, trois poinçons sont encore nettement visibles. Le bois de la cuillère est aussi remarquablement bien conservé et sa surface a gardé sa patine d'usage. La cuillère a été stabilisée par la méthode polyéthylène/lyophilisation. La serpe et le dévidoir ayant gardé leurs parties en alliage ferreux, ont été traités par la méthode « Nucléart-mixte ». Les parties métalliques ont été traitées par le laboratoire du CREAM (Vienne).



SOISSONS

Tombe n°007 de l'abbaye Saint Médard

AISNE
1206

Interlocuteurs : Denis Defente, Archéologue, Sébastien Bernez, Directeur du Service Départemental Archéologique de l'Aisne, Jérôme-François Haquet, CNRS, Jean-Luc Collart, SRA Hauts-de-France

Collaborations : Nadège Robin, anthropologue SDA Aisne, Renata Garcia Moreno, Archéologue textile, Emeline Retournard, spécialiste textile, Philippe ARSON, vidéaste CNRS, Lisa Richelmi, entomologiste archéologique, Lisa-Charlotte Lardeau, Restauratrice au Musée des Tissus de Lyon, Lilia Langar, radiologue à Clinatex, CEA Grenoble.



La sépulture a été prélevée en motte en décembre 2020, puis stockée dans une sache étanche thermo-soudée afin de conserver les conditions du prélèvement. Elle a été irradiée afin d'attendre l'organisation d'une fouille en laboratoire, destinée à séparer les différents matériaux. D'importants moyens ont été mis en œuvre, notamment grâce aux conseils et à l'aide apportée par la cellule sécurité du CEA Grenoble, afin de protéger les différents intervenants et évacuer les déchets pollués au plomb, présent sous forme dégradée dans la sépulture.

L'opération s'est déroulée sur trois semaines, de mi-avril à début mai 2021, et a permis de prélever un important ensemble de tissus richement décorés de fils d'or et de motifs tissés, les chaussures en cuir, la hampe de la crosse de l'abbé, les ossements et le plomb présent sous forme de feuille métallique plus ou moins oxydée. Les textiles ont été mis à plat autant que possible et ont été conditionnés dans des matériaux neutres, suivant les indications de Lisa-Charlotte Lardeau, Restauratrice au Musée des Tissus de Lyon.

Les matériaux fragiles et humides (bois et cuirs) ont fait l'objet d'une stabilisation. Les autres matériaux ont été conditionnés avant d'être rendus au Service départemental archéologique de l'Aisne en vue d'études complémentaires (restitution du 8 décembre 2021). Une dévolution au Musée archéologique de Soissons est envisagée, qui devrait assurer les moyens de la restauration et l'étude de cet ensemble textile exceptionnel.



STEINBRUNN-LE-BAS

Fragment d'outil indéterminé

HAUT-RHIN
MOYEN ÂGE

Interlocutrices : Magali Wunderlé, Agathe Mulot, Archéologie Alsace, Centre de conservation et d'étude d'Alsace

En 2008, l'opérateur Antéa Archéologie a fouillé les abords du château de Steinbrunn-le-Bas. Situé aux portes du Sundgau et partiellement entouré par un ruisseau (le Dorfbach), le château de Steinbrunn-le-Bas a fait l'objet de plusieurs aménagements topographiques (terrasse, canaux, bassin). C'est une famille de baillis, les Truchsess de Wolhusen, qui l'a fait construire vers 1520.

Le mobilier contenu dans les dépotoirs, couches de démolition et bassin, témoigne d'un niveau de vie aristocratique modeste mais raffiné, utilisant des objets liés à l'hygiène (albanelles, plats à barbe) ou au divertissement (tabac, bille, jouets...).

Un fragment d'outil indéterminé, composé d'un manche en bois et d'une soie en alliage ferreux, a été sélectionné pour conservation. L'objet a été découvert dans un fossé daté du second Moyen Âge (XIII^e-XV^e siècles). Le caractère composite de l'objet a orienté son traitement vers le procédé « Nucléart-mixte ». Il a été restitué le 6 juillet 2021.



STENAY

Camp de prisonniers

MEUSE
SECONDE GUERRE MONDIALE

Interlocuteurs : F. Adam, B. Panisset, Inrap Grand Est ; A. Resch, Direction de la Culture et du patrimoine Service Conservation et Valorisation du patrimoine et des Musées Département de la Meuse ; Ana Ribeiro, LAM Nancy

Collaboration : Ana Ribeiro, LAM Nancy, conservation-restauration du métal et verre

Un lot d'objets en matériaux composites issus des fouilles d'un site révélant une occupation de la Première et de la Seconde Guerre mondiale, a été pris en charge par ARC-Nucléart en juillet 2021. Ce mobilier, provient d'un camp d'internement qui a révélé la présence de nombreuses structures dont la fouille permet de mieux comprendre le fonctionnement et la réalité des conditions de vie des prisonniers allemands entre 1944 à 1947. Le mobilier récupéré est conséquent, de natures et de matériaux très variés (cellulose, latex, métaux divers, cuirs et tissus, plastiques, bakélite, terre cuite, verre, etc.), souvent composites. Parmi cet abondant mobilier, figurent des uniformes de soldats américains et de prisonniers allemands (marqués PW), des plaques d'identité, de très nombreux vestiges témoins des conditions de vie (nourriture, hygiène, soins, artisanat, loisirs, équipement électrique ...) et quelques objets issus de l'armement des soldats en poste. Certains objets sont de plus porteurs d'inscriptions nominatives.

Le mobilier provenant des fosses dépotoirs ou des fonds de cabanes était sec à peu humide mais il a souvent subi l'action du feu par nécessité sanitaire, ou plus simplement pour des raisons de gestion du volume. Par ailleurs, l'oxydation des éléments ferreux, comme les innombrables boîtes de conserve, les chaînes de tente et autres clous, a provoqué l'agglomération et la fragilisation, voire souvent la destruction partielle, des vestiges les plus périssables.

A contrario, les objets découverts dans les latrines, livrés à ARC-Nucléart pour conservation-restauration, sont en bon état de conservation car humides et enfouis en milieu anaérobie. Le traitement de ces objets fut assez complexe car il a été nécessaire de s'adapter à la nature composite des matériaux et de procéder à de diverses manières : des imprégnations classiques suivies d'un séchage par lyophilisation, des séchages contrôlés voire, comme ce fut le cas pour une gourde, des traitements maintenant en suspension une partie de l'objet en séchage contrôlé tandis que l'autre était immergée dans une solution de PEG.

Les éléments métalliques et le verre ont ensuite été pris en charge par le LAM.

Le traitement et la restauration de ces objets ont permis de leur redonner une meilleure cohésion structurelle et une meilleure lisibilité. Ils doivent faire l'objet d'une présentation muséographique prévue en 2023 au Musée de la bière de Stenay, à l'occasion du second volet d'une exposition en deux temps sur les deux Guerres mondiales qui ont marqué le XX^e siècle.

LE THILLOT

Collection d'objets
provenant d'une
galerie de mine

VOSGES
XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : Sébastien George, Musée du Thillot ; Francis Pierre, Président du SESAM (Société d'Étude et de Sauvegarde des Anciennes Mines), Xavier Margarit, Service Régional Archéologique Grand Est

M. Francis Pierre, Président de la SESAM, a réalisé une fouille dans une mine en 2017, lors de l'extension du parcours Saint-Charles de la commune du Thillot. Au cours de cette fouille, un mobilier important a été mis au jour, notamment des objets en bois dont certains sont inédits. La stabilisation d'une partie de ces éléments permettra d'enrichir le parcours permanent du musée et de sensibiliser le public à la conservation des objets.



VENDÔME

Objets de la vie quotidienne

LOIR-ET-CHER
MÉDIÉVAL

Interlocuteur : Philippe Blanchard, Inrap

Lors des fouilles menées par l'Inrap dans le puits de la cuisine d'une abbaye occupée du XII^e au XVIII^e siècle, à Vendôme (41), quartier Rochambeau, une pyxide, trois petits peignes et une écuelle ont été mis au jour. La pyxide était au départ identifiée comme étant taillée dans de l'os, mais prise en charge en juin 2021 par ARC-Nucléart, elle a pu faire l'objet d'un examen permettant d'identifier qu'il s'agissait en réalité de corne. Cette pyxide est exceptionnelle du fait de la conservation des quatre compartiments qui la composent. Elle a fait l'objet d'un traitement par imprégnation de PEG de basse concentration moléculaire, afin de favoriser la pénétration de la résine. Elle a ensuite été séchée par lyophilisation. Le matériau n'a subi aucune déformation et les pas de vis présents entre chaque compartiment sont encore fonctionnels. Pris en charge en juin 2021 par ARC-Nucléart, l'ensemble de ces objets a pu être traité et restitué.

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 ».

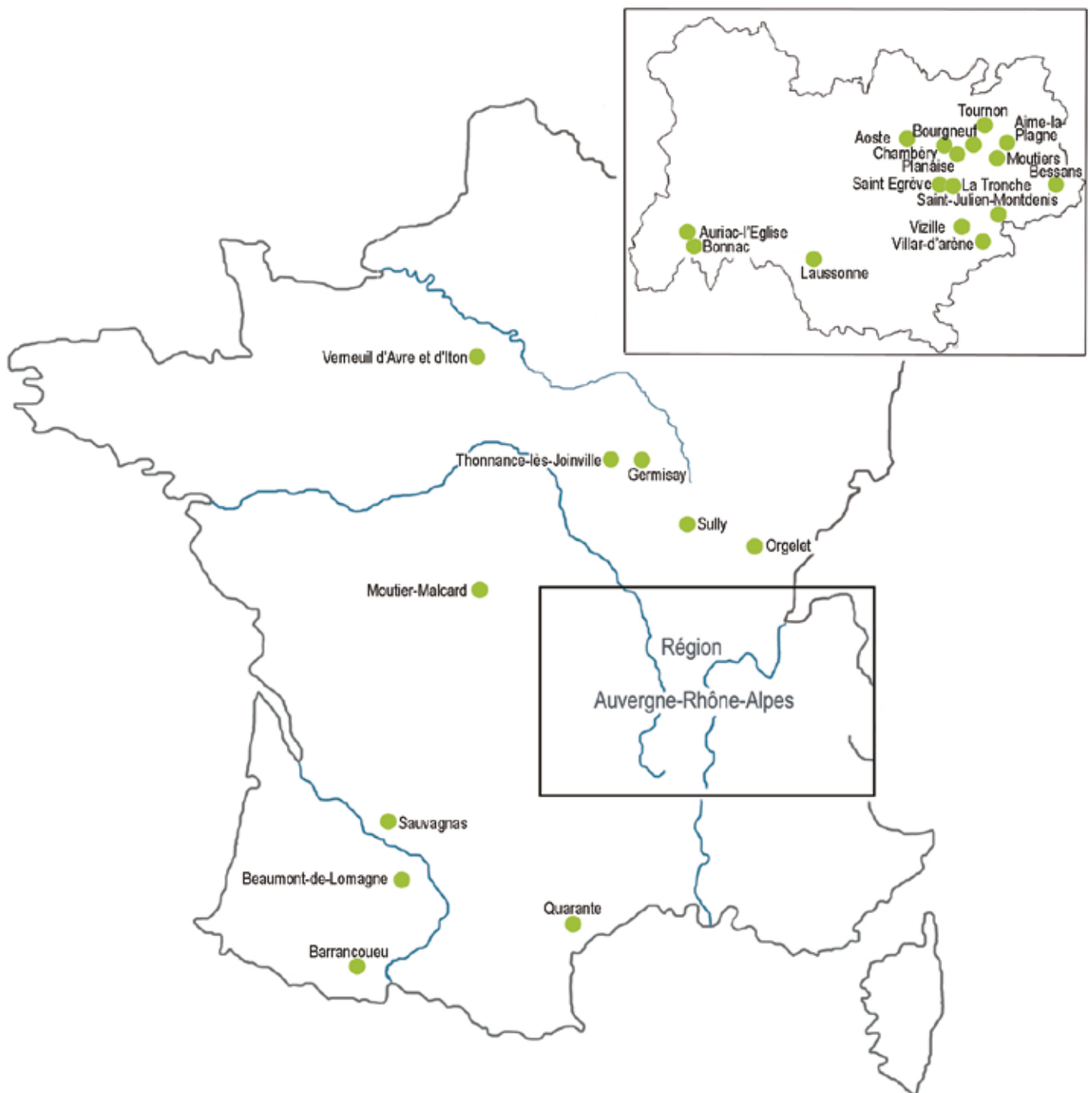
Le procédé « Nucléart mixte »

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 21 | 22

Conservation & Restauration du **PATRIMOINE**





AIME-LA-PLAGNE

Statue : saint Jacques le Majeur
Bois polychromé

SAVOIE
XVII^e SIÈCLE ?

Interlocuteurs : M. Nicolas Ract, Chargé de projet à la commune de Aime-la-Plagne, Godelaine Logez, Membre de l'ARA, Philippe Raffaelli, CAO de la Savoie

Collaboration : Gaëlle Ferdek, Restauratrice indépendante de sculptures

Lauréat du concours CEA-AMF 2019

Cette sculpture en ronde-bosse provient de la chapelle de Bonvillard, sur la commune de Granier. Déposée dans le presbytère en 1994, elle a été prise en charge par ARC-Nucléart le 11 novembre 2019. Face à la fragilité de la polychromie, un fixage temporaire des écailles (facing) a été réalisé. La sculpture a ensuite été conditionnée pour son transport vers notre laboratoire, où elle a été désinsectisée par irradiation gamma.

L'étude menée sur le saint Jacques a mis en lumière la parfaite maîtrise technique du sculpteur : le volume est extrait d'un bloc de bois principal et tout le poids du personnage repose sur ses deux chevilles et une étroite terrasse ; le traitement de la tête (cheveux, traits du visage) est particulièrement soigné. Il ne reste de la polychromie originale que quelques traces de préparation au-dessus desquelles trois niveaux de repeints ont nettement été identifiés par l'étude stratigraphique et des analyses physico-chimiques menées sur micro-prélèvements.

L'identification de certains pigments a permis de dater l'application du second repeint ultérieurement à 1828 et celle du troisième d'être la seconde moitié du XIX^e et la première moitié du XX^e siècle.

Les altérations constatées, tant au niveau du bois (lessivage, profondes fentes à cœur, attaques biologiques) qu'au niveau des couches polychromes (grandes plages lacunaires, écaillage, croûtes noires), ne peuvent résulter que d'une longue exposition de l'œuvre aux intempéries.

Des tests ont été menés pour déterminer un protocole de traitement permettant de stabiliser l'état du bois et de la polychromie mais aussi d'améliorer nettement l'aspect de surface et en particulier la lisibilité des restes de polychromie par une solubilisation des croûtes noires.



AOSTE

Lot d'objets mobiliers

Bois polychromé, textiles, carton, métal

ISÈRE

XVII^e-XVIII^e ET XIX^e SIÈCLES

Interlocuteurs : Sylvie Perrin-Toinin, chargée des collections du Musée Gallo-romain d'Aoste, Géraldine Mocellin, CAO de l'Isère et Lilie Davenas, Conservatrice, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes

Collaboration : Maëlys Gouttenoire, stagiaire master II ESBT, Gaëlle Ferdek, Conservatrice-restauratrice

Les 17 objets mobiliers de ce lot, majoritairement protégés au titre des monuments historiques, ont été réalisés entre le XVII^e et le XIX^e siècles. Ils proviennent, pour la plupart de l'église médiévale Saint-Didier, rattachée à la commune d'Aoste. À la fin des années 90, le mobilier liturgique et le trésor ont été évacués de l'édifice qui menaçait de tomber en ruines. Ils ont été restaurés pour l'essentiel par l'atelier Habbad (Avignon) avant de rejoindre le musée gallo-romain en 2002. Les deux boîtes à ostensorio du lot proviennent de l'église paroissiale Saint-Clair d'Aoste et sont les seuls objets non protégés.

Certains de ces objets sont exposés dans des vitrines localisées à l'entrée du musée ; les autres sont conservés en réserves. Des conditions de conservation difficiles, aussi bien dans l'espace d'exposition que dans les réserves du musée, ont conduit à une sollicitation d'ARC-Nucléart en 2018 afin de

réaliser un bilan sanitaire *in situ* et établir un protocole d'interventions de conservation d'urgence adaptées aux altérations constatées. Celles-ci (pose de facing sur les soulèvements de polychromie, conditionnement et désinsectisation) ont été menées par notre laboratoire en janvier 2020 sur les 17 objets. Un constat d'état, amendé d'une proposition de traitement a également été établi, œuvre par œuvre, dans le cadre de ce premier travail. Face à l'état de conservation préoccupant de la plupart de ces objets, le musée a souhaité suivre nos préconisations de traitement pour 15 objets en bois polychromé. Deux objets du lot initial, dont les matériaux majoritaires ne correspondaient pas à nos compétences, ont simplement été dépoussiérés et correctement conditionnés dans le cadre de cette opération.



Le refixage des polychromies a été entrepris avec des adhésifs adaptés à la nature des altérations et à celle des couches identifiées. Des interventions spécifiques ont ensuite été menées pour assurer la conservation de certains objets : la consolidation localisée de zones de bois fragilisées, la pose de comblements structuraux, le collage de fragments désolidarisés ou mobiles, la reprise d'un support, le traitement de clous oxydés. Le tabernacle à gradin, objet le plus imposant mais aussi le plus altéré du lot, a été plus particulièrement concerné par ces traitements. De manière générale, l'état de surface des objets était légèrement encrassé. L'objectif des nettoyages était de redonner une homogénéité par groupe d'objets (paire de reliquaires, paire de chandeliers...) pour qu'ils soient tous présentables au public. Il s'agissait aussi de préserver au maximum les interventions de restauration anciennes lorsqu'elles avaient « bien vieilli », notamment les retouches réalisées sur le tabernacle à gradin et les statuette de ses niches. Des lacunes de polychromie ont été mastiquées. Compte tenu de l'état très lacunaire des dorures, notre intervention s'est limitée à assurer une continuité de lecture à l'intérieur des plages conservées. La préparation apparente et la surface des mastics ont ensuite été retouchées avec des aquarelles. Le bois apparent a été imprégné de produit insecticide répulsif avant la restitution des objets pour éviter une nouvelle contamination. Enfin, les objets ont été conditionnés pour leur transport. Ceux destinés à être conservés dans les réserves du musée ont fait l'objet d'un conditionnement adapté pour leur stockage.

AURIAC-L'ÉGLISE

Statue : saint Roch

Bois polychromé

CANTAL
XVII^e – XVIII^e SIÈCLES

*Interlocuteurs : M. Vivien Batifoulier, 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 contraints 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 callée dans une caisse de transport. À son arrivée à ARC-Nucléart, elle a été rapidement désinsectisée par une exposition au rayonnement gamma, afin de pouvoir entreprendre son étude technique dans nos ateliers. Cette phase de travail est en cours. 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. Ce document permettra d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.



BARRANCOUEU

Christ en Croix
Bois polychromé

HAUTES-PYRÉNÉES
DÉBUT DU XVI^E SIÈCLE ?

Interlocuteurs : M. Saini-Pasteur, Maire de Barrancoueu ; Manon Vidal, CRMH Drac-Occitanie ; Sylvie Gaillard, CAOHA Hautes Pyrénées.

Collaborations : Didier Pousset, archéodendromètre-chercheur indépendant ; J. Catalo, Restauratrice indépendante ; Service de radiologie du CHU de Grenoble.

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Ce Christ en Croix est lauréat du Concours CEA-AMF 2020. Possiblement daté du XVI^e siècle, il fait partie d'un ensemble 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 d'établir un corpus d'œuvres et définir des caractéristiques communes.

Lors de sa candidature, son état de conservation était particulièrement précaire. Une intervention d'urgence sur la structure était à prévoir (consolidation localisée du bois dans un premier temps). La sélection de cette œuvre fut également l'occasion d'engager une étude de polychromie documentaire 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 et la commune de Barrancoueu ont souhaité faire réaliser une datation C14 pour compléter les données recueillies lors de l'étude de polychromie. Cette opération sera couplée avec l'étude xylomorphologique programmée prochainement.

Ces travaux d'étude vont se dérouler jusqu'au printemps 2023 afin d'envisager une intervention de conservation-restauration au second semestre.



BEAUMONT-DE-LOMAGNE

Statue : *Vierge à l'Enfant*
Bois polychromé

TARN-ET-GARONNE
FIN XVII^E SIÈCLE (VERS 1684-1685)

Interlocuteurs : Jean-Claude Bonnefoi, 1er Adjoint délégué à la culture, commune de Beaumont de Lomagne ; Emmanuel Mourceau, CAOHA du Tarn-et-Garonne.

Collaborations : Gaëlle Ferdek, Élise Rachez, Stéphane Moreau et Jésus Iturbide, Conservateurs-restaurateurs de sculptures

Lauréat du concours CEA-AMF-2018

La Vierge à l'Enfant de l'église de Beaumont de Lomagne serait l'un des derniers témoins d'un grand retable du Rosaire détruit en 1794 et attribué au sculpteur toulousain, Antoine Guépin. La sculpture a donc une importance particulière pour l'histoire de la paroisse et du patrimoine communal de la fin du XVII^e siècle mais aussi, à l'échelle régionale, pour la connaissance intrinsèque de la production plastique de cet artiste.

Le 3 décembre 2018, Élise Rachez et Stéphane Moreau se sont rendus dans l'église pour poser des papiers de conservation sur la polychromie fragilisée, conditionner l'œuvre et réaliser sa mise en caisse pour transport. À ARC-Nucléart, l'œuvre a été désinsectisée et son étude entreprise. Celle-ci a montré que le corps de la Vierge était majoritairement extrait d'une grume en tilleul de large diamètre, sur laquelle de nombreuses pièces de bois formant les volumes saillants ont été rapportées. Ces pièces sont maintenues par des clous et/ou par des tenons en bois. Toutes les parties sculptées sont polychromées. Le niveau apparent, avec ses décors néogothiques soignés, est caractéristique du XIX^e siècle. Pour confirmer la datation de l'œuvre à la fin du XVII^e siècle, des traces d'une polychromie plus ancienne ont été recherchées. Sa présence a été attestée sous le repeint grâce à des observations menées sous loupe binoculaire, des sondages et des analyses physico-chimiques de micro-prélèvements. Ce niveau primitif est très lacunaire et dans un état d'usure généralisée. La caractérisation des couches a néanmoins permis de documenter cette polychromie, marquée par un emploi prépondérant de surfaces dorées, en adéquation avec les usages du XVII^e siècle. L'étude a également mis en évidence des interventions récentes, certaines ayant pour objectif de renforcer des zones fragilisées du bois et de la polychromie avec divers matériaux, d'autres ayant pour objectif de masquer les usures du dernier repeint.

L'état de conservation très préoccupant de la sculpture résulte de plusieurs facteurs d'altérations combinés : le bois a subi des phases d'humidification favorisant son gonflement, un développement local de pourriture cubique et l'oxydation de l'ensemble des clous d'assemblage, puis des épisodes de sécheresse qui ont conduit à une forte rétractation du matériau. Ce bois dégradé a facilité l'installation d'insectes xylophages, qui ont fini d'altérer sa structure de manière irréversible, mettant l'œuvre en péril.



Parallèlement, la polychromie, incapable d'absorber les variations dimensionnelles du bois, s'est soulevée de manière spectaculaire et les zones de lacunes se sont multipliées.

Un rapport d'étude a été rédigé en 2021 et la proposition de traitement a été acceptée par les différents interlocuteurs. Des interventions ont été menées préalablement à la consolidation du bois par le procédé Nucléart. Après un dépoussiérage délicat, une pré-consolidation du bois a été effectuée sous certaines écailles de polychromie fragilisées afin de pouvoir les réappliquer sur un support stable. Le refixage et le nettoyage des couches du repaint néogothique ont été réalisés et deux fragments mobiles du manteau de la Vierge ont été collés. Un coffrage, indispensable pour toutes les manipulations de cette sculpture très volumineuse, a ensuite été fabriqué. Il a été utilisé pour la consolidation du bois et permettra de la transporter chez un sculpteur qui se chargera de restituer à l'identique et sur la base d'une vaste couverture photographique le haut du corps de l'Enfant perdu.



BESSANS

Passage du Colerin (3200m)

Sculpture votive

Bois d'aulne

SAVOIE I^{ER}-II^E SIÈCLES

Interlocuteurs : Philippe Raffaelli, Clément Mani et Clara Bérelle, Conservation départementale du patrimoine de la Savoie.

Collaborations : Didier Pousset, archéo-dendrologue ; Lilia Langar, Laboratoire Clinatéc/CEA ; Eric Thirault, Université Lumière Lyon II - UMR 5138, ArAr.

La Conservation départementale du patrimoine de la Savoie a confié à ARC-Nucléart l'étude et l'analyse d'une pièce de bois rare, extraite de la fonte d'un glacier, découverte fortuitement à environ 3200 m d'altitude à l'été 2003.

Cette sculpture est demeurée un mois dans nos ateliers (novembre 2021), afin qu'un ensemble de travaux scientifiques puissent être menés à son sujet : constat d'état par une Conservatrice-restauratrice, recherche en imagerie numérique (scanner au laboratoire Clinatéc/CEA, observation de détails au microscope optique, analyse au MEB des restes de sédiments conservés dans les anfractuosités de la pièce). Une étude stylistique assez poussée a été tentée par le Conservateur de l'atelier, afin d'approcher une période d'exécution. Celle-ci a été complétée et confortée par une étude xylogologique et dendromorphologique, confiée à Didier Pousset.

La sculpture est en fort relief (haut. : 84 cm), la partie arrière ayant été aplanie à grands coups de doloire, dont on distingue bien les traces obliques en lumière rasante. L'effigie est composée d'une base de forme grossièrement pyramidale, appointée en partie inférieure (fragmentée et incomplète) et d'un personnage en pied figuré dans une position hiératique (hauteur du personnage : 55,5 cm).

Il s'agit vraisemblablement d'un homme jeune (imberbe), portant des vêtements amples qui masquent les détails de son anatomie : un manteau épais à manches (pallium), couvrant une tunique (stola) dont la partie inférieure descend jusqu'au bas des mollets. Les pieds sont figurés distincts, peut-être chaussés, prenant appui sur la base, formant console.

La représentation de la tête était l'une des parties les plus soignées mais elle a subi une forte érosion due à l'écoulement des eaux du glacier sur son côté droit et, de plus, les frottements avec les rochers schisteux environnants ont privé la face de son nez et de l'œil droit. On note toutefois pour l'autre œil un globe oculaire dont le relief saillant est en forme d'amande, rappelant la tradition figurative d'époque celtique.

Le personnage ramène ses deux avant-bras sur le devant du corps ; sa main droite tient un vase (poculum) à hauteur du thorax et l'autre main présente, à hauteur du ventre, un objet sphérique ayant également souffert de l'érosion glacière dans la partie gauche. Les reliefs modérés ont été obtenus par l'artisan grâce à la technique de la réserve (points hauts de la sculpture), composant un jeu d'obliques à l'avant de la sculpture, comme pour insister sur leur caractère symbolique.

Grâce aux parallèles qui peuvent être effectués avec les sculptures connues du répertoire gallo-romain, la datation la plus plausible serait la fin du I^{er} siècle de notre ère voire le début du siècle suivant, notamment si l'on évoque des similitudes de composition avec les stèles funéraires de la cité des Éduens (Autun, Saône-et-Loire). L'étude dendrologique effectuée par Didier Pousset, couplée avec une datation au radiocarbone obtenue par le Laboratoire de Poznań, a pu préciser la fourchette chronologique de son exécution : 8 av J.-C. / 154 ap. J.-C., à 95,4 % de probabilité et 58 / 127 ap. J.-C., à 60 % de probabilité. La statue du Colerin est donc bien gallo-romaine ; vraisemblable sculpture votive fichée verticalement dans une zone dangereuse de franchissement alpin. Elle devait invoquer la protection d'un dieu local, comme il en a été reconnu par ailleurs dans les sanctuaires des deux cols du Saint-Bernard (Jupiter ou Hercule).

La mission d'ARC-Nucléart a également compris un méticuleux constat d'état de la pièce, insistant sur la fragilité de son intégrité (fissure longitudinale inquiétante, révélée au scanner), état ponctuel de desquamation nécessitant une consolidation de surface, fragilité de sa base passablement altérée depuis sa découverte du fait de son appui sur des matériaux compacts, nécessité de concevoir un socle adapté en cas de présentation muséographique dans sa position verticale d'origine. La sculpture a pu être exposée au Musée-Château d'Annecy lors de la manifestation temporaire Archéologie glaciaire – Vestiges des cimes, organisée de juin à octobre 2022, et a fait l'objet de publications en 2022.

C. Vernou, « La statue votive en bois d'époque antique du Colerin, Bessans (Savoie), Passage du Colerin vers 3200m d'altitude », *La Rubrique des patrimoines de Savoie*, ed. Conservation Départementale du patrimoine, juillet 2022, n° 49, pp 6, 7.



BONNAC

Statue : saint Maurice

Bois polychromé

CANTAL
DÉBUT XVIII^e SIÈCLE

Interlocuteurs : Marie-Claire Tuffery, Maire de la commune ; Alain-Michel Feugas, Maire-adjoint ; Véronique Breuil-Martinez, CAO du Cantal.

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Cette sculpture, représentant un saint Maurice en armure, était stockée dans une pièce située au fond de l'église paroissiale Saint-Maurice de Bonnac lors de sa prise en charge le 16 juillet 2021. En 2020, le contexte sanitaire particulier nous a en effet contraints à repousser sa 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 sur un brancard capitonné muni de sangles pour son transport. À son arrivée à ARC-Nucléart, l'œuvre a été rapidement désinsectisée par une exposition au rayonnement gamma afin de pouvoir entreprendre son étude technique dans nos ateliers. Cette phase de travail est en cours. L'état du bois et de la polychromie attestent d'un stockage prolongé dans un environnement très humide. Le bois présente des traces d'attaque par des insectes xylophages et le bras dextre est désolidarisé à la hauteur du coude. Le bilan de l'étude du bois et de la polychromie, assorti d'une proposition de traitement permettront d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.



BOURGNEUF

Statue : sainte Marie-Madeleine

Noyer polychromé

SAVOIE
DÉBUT DU XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : Nicole Bouvier, Maire de Bourgneuf ; Lili Davenas, CRMH Drac Rhône-Alpes ; Philippe Raffaelli, CAO A Savoie.

Collaborations : Didier Pousset, archéodendromètre-chercheur indépendant ; Service de radiologie du CHU de Grenoble.

Lauréat du concours CEA-AMF 2019

Cette œuvre a récemment été identifiée comme appartenant à un corpus d'œuvres de production chambérienne datant du début du XVI^e siècle. Dès lors, elle a fait l'objet d'une mise sous protection de l'État. Des travaux de rapprochements stylistiques et des recherches historiques sont en cours et pourront 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.

Au cours des siècles, cette œuvre monoxyle a été relativement épargnée puisqu'elle ne présente que très peu de dégradations structurelles et de repeints.

À son arrivée dans les ateliers, elle a fait l'objet d'une désinsectisation par irradiation gamma. La polychromie très soulevée a nécessité une prise en charge poussée, comprenant un fixage et un nettoyage de surface. Une étude de polychromie est en cours ainsi qu'une étude xylomorphologique. Les résultats de ces études seront livrés dans le courant de l'année 2023. Restent à réaliser les opérations de conservation (fixage de la polychromie, nettoyage de surface, d'éventuels masticages et retouches colorées à l'aquarelle dans les zones de lacune).



CHAMBÉRY

Trois statues du Musée savoisien
Bois polychromé

SAVOIE
VERS 1480-1530

Interlocuteur : Sébastien Gosselin, Conservateur au Musée savoisien

Dans le cadre d'un marché public, en 2017 ARC-Nucléart avait réalisé des études sur un lot important de sculptures en bois polychromé conservées au Musée savoisien de Chambéry. Parmi elles, trois œuvres ont fait l'objet d'un nouveau marché en 2020 : Saint Crépin, Saint Bernard de Menthon et le Reliquaire des Clarisses. Notre laboratoire a été retenu pour réaliser les interventions de conservation demandées en vue de la présentation des œuvres dans le nouveau parcours du musée. Lors de la prise en charge, le 13 mai 2020, des papiers de conservation ont été posés sur les zones de polychromie fragilisées. Puis, le conditionnement des œuvres a été effectué pour leur transport. À leur arrivée à Grenoble, elles ont été désinsectisées et dépoussiérées. Les soulèvements de polychromie ont été refixés selon un mode opératoire et des adhésifs adaptés à chacun d'entre eux.

Les études de polychromie, puis les tests de nettoyage, ont montré que les trois sculptures ont fait l'objet d'interventions antérieures probablement effectuées lors d'une opération collective. Les zones des carnations du saint Bernard et des trois Clarisses du reliquaire ont été nettoyées de manière trop poussée, avant l'application d'un épais vernis pour masquer le dessèchement, voire la solubilisation des peintures. Une tentative de consolidation du bois dégradé dans les galeries d'insectes affectant le saint Bernard a été constatée. Des lacunes dans la polychromie des trois sculptures, ainsi que des zones de bois apparent, ont été retouchées.

Enfin, une patine a été appliquée sans doute dans l'intention d'unifier l'aspect de surface des sculptures en noyant les altérations sous une couche sombre et plus ou moins épaisse. Loin de faciliter la lecture des œuvres, ces interventions anciennes ont malheureusement assombri les polychromies et généré un état de surface confus.

Un allègement des vernis et une élimination des retouches ont donc été effectués. Le Reliquaire des Clarisse et le Saint Crépin avaient fait l'objet d'une étude (sans microprélèvements) et d'une première campagne d'interventions de conservation en 2005. Pour ces deux œuvres, l'allègement de la patine et le retrait des retouches ont été approfondis. Dans le cas du Saint Crépin, les comblements structuraux de galeries d'insectes réalisés en 2005, jugés trop en retrait, ont été repris et une semelle compensatrice permet désormais de présenter le haut-relief sculpté dans sa position verticale. Dans le cas du Saint Bernard de Menthon, l'ancienne consolidation des galeries d'insectes, jugée insuffisante, a été reprise avant de réaliser des comblements structuraux et leur mise en teinte. Une petite cale, placée sous l'aire de la base, est aussi venue rétablir son aplomb. Les lacunes de polychromie les plus gênantes affectant la surface des trois sculptures ont été mastiquées. Enfin, des retouches ont été mises en œuvre avant de restituer les sculptures au Musée savoisien.



CHAMBERY

Statue : saint Jean-Baptiste
Bois polychromé

SAVOIE
DÉBUT DU XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : S. Gosselin, Conservateur au Musée savoisien, Chambéry

Collaborations : Sabrina Vétillard, Restauratrice indépendante ; D. Pousset, archéodendromètre – chercheur indépendant, Service de radiologie, CHU-Clinatéc Grenoble.

Cette statue de saint Jean-Baptiste, entrée dans les collections du Musée savoisien à la fin du XIX^e siècle, proviendrait de la commune de Aime, en Savoie. Elle fait partie du corpus d'environ une quarantaine d'œuvres de production savoyarde datant du début du XVI^e siècle, identifié par S. Boisset-Thermes dans son travail de thèse, qui a initié des rapprochements stylistiques définissant de possibles ateliers ou mains autour de Chambéry.

Cette œuvre est d'autant plus importante au sein de ce groupe qu'elle a rejoint le corpus des œuvres porteuses de « brocarts appliqués », une des thématiques du projet IDEX-patrimalp qui mobilise, à l'échelle régionale, des acteurs du patrimoine (Conservateurs de la Drac, CAO, Conservateurs des musées locaux), des chercheurs en sciences humaines de l'UGA, des scientifiques (CNRS, Lams, Institut L. Néel, Esrf, ARC Nucléart), des archéodendromètres et des Conservateurs-restaurateurs.

L'étude menée en 2017-2018 concluait à la présence d'une polychromie originale relativement bien conservée, bien que lacunaire, et de deux repeints couvrants.

Comme très peu de statues portent des décors aux motifs identifiables (ou au moins en grande partie) et malgré son aspect parfois dégradé, oxydé et lacunaire, il a été choisi de mettre au jour la polychromie originelle de cette œuvre.

Ce travail d'envergure a été mené sur une année et a été soutenu par la constitution d'un comité de suivi.

Très peu de littérature existant sur le sujet, un partenariat entre le projet Patrimalp et l'équipe de restauration a permis de réaliser un projet d'étude sur le comportement au vieillissement des principaux adhésifs de fixage utilisés en conservation-restauration de polychromie avec des « brocarts appliqués ». Ainsi, des échantillons de matériaux identifiés sur les « brocarts appliqués » de cette œuvre ont été réalisés et ont reçu les différents adhésifs retenus, selon leur nature chimique, pour être ensuite exposés à des cycles de vieillissement artificiel (cycle humidité/séchage avec exposition aux UV). A. Pinto post-doctorante, alors en contrat ARC-Nucléart/Institut L. Néel et travaillant sur la thématique de la dégradation de la feuille d'étain a réalisé ces expérimentations et effectué le travail de synthèse.

Ses travaux ont été présentés lors de la première réunion du comité, dédiée à la validation du protocole d'intervention.



Le dégagement mécanique au scalpel de la polychromie et plus particulièrement des creux des décors en reliefs composés d'une charge huileuse/cire, est un exercice ardu et très méticuleux. Aussi, il a été entrepris une longue série de tests pour tenter de trouver un procédé chimique non agressif, ne nécessitant pas trop de phases de rinçage et permettant de maintenir les très fines couches métalliques en place. Malheureusement, élaborer des compresses chimiques éliminant les repeints sans être agressif sur un des multiples composants de ce décor est une équation encore non résolue. Le dégagement de cette œuvre a donc dû être totalement réalisé mécaniquement, au scalpel, durant plus de mille deux cents heures au total.

Afin de s'assurer de ne perdre aucune information au moment du dégagement des zones périphériques des « fantômes de brocarts », un relevé 3D par photogrammétrie a été réalisé. Les zones dégradées du bois ont été consolidées localement et des compléments structuraux ont été posés pour protéger les restes affaiblis des manipulations et obstruer les sites de réinfestation.

Une semelle compensatrice a été réalisée pour rétablir l'assise et la stabilité de l'œuvre.

Les retouches colorées ont été menées à l'aquarelle. Cette œuvre sera présentée au public à l'occasion de la réouverture du musée en 2023.



CHAMBERY

Statue : Vierge à l'Enfant

SAVOIE
VERS 1475 - 1525

Interlocuteur : Sébastien Gosselin, Conservateur au Musée savoisien de Chambéry

Collaboration : Didier Pousset, Archéodendromètre indépendant

La *Vierge à l'Enfant dite d'Apremont* nous a été confiée à la fin de l'année 2021 pour une étude technique et une évaluation des interventions de conservation-restauration en vue de sa présentation dans le nouveau parcours permanent du Musée savoisien.

La sculpture a été prise en charge le 21 novembre. Des facing ont été appliqués sur la polychromie d'une extrême fragilité avant de conditionner l'œuvre pour son transport. Elle a ensuite été désinsectisée par irradiation gamma afin de pouvoir intégrer notre atelier. Une datation par C_{14} complétée par l'étude dendroxylogique du bois ont montré que la sculpture monoxyle a été réalisée dans une bille de noyer au cours de la période 1475-1525.



L'étude de la taille et de la polychromie, argumentée par les résultats d'analyses physico-chimiques de micro-prélèvements, ont permis de documenter la sculpture et de la situer plus précisément dans le contexte de la production sculptée et polychromée savoyarde, autour de Chambéry, à la fin du Moyen Âge. Le constat d'état mené sur le bois, les trois niveaux de polychromie successifs identifiés et la patine de surface, ainsi que des tests de faisabilité ont enfin permis de proposer trois niveaux d'interventions différents pour la conservation et/ou la restauration de la ronde-bosse.

Le choix du Conservateur du Musée savoisien s'est porté sur une intervention de conservation et l'allègement d'un vernis épais, brillant et très oxydé qui modifiait considérablement les teintes des couches picturales apparentes, engluait le bois et contribuait à atténuer la nervosité des volumes sculptés.

Ce travail nous a été confié au début de l'été 2022. Les facing ont été retirés pour procéder au refixage définitif de la polychromie fragilisée, en respectant la nature des différentes couches de polychromie apparentes.

Après un dépoussiérage de la surface, l'allègement du vernis a été mené de manière progressive, zone par zone, du fait de son épaisseur très irrégulière aussi bien sur le bois que sur la polychromie. Nous avons recherché un niveau de dévernissage cohérent et homogène qui a été validé par le Conservateur du musée.

Le bois localement fragilisé a été consolidé et les principales galeries creusées par les insectes xylophages ont été comblées avec un mastic réversible pour éviter des arrachements de matière et l'empoussièrément de ces zones accidentées. Le choix d'un masticage minimum des lacunes a été fait, notamment pour respecter les matériaux constitutifs des différents niveaux de polychromie apparents, en particulier les plages de bleus d'azurite et de smalt sur le manteau de la Vierge. Quelques retouches colorées ont été réalisées pour intégrer les comblements, les mastics et la préparation blanche apparente. Enfin, l'assise légèrement instable de la sculpture a été corrigée par la réalisation d'une petite cale en résine, mise en teinte et collée de manière réversible.

La sculpture restaurée et soigneusement conditionnée a été restituée au musée en décembre 2022.



GERMISAY

Fragment de retable : *saint Côme et saint Damien*
Chêne polychromé

HAUTE-MARNE
DÉBUT DU XVI^E SIÈCLE

Interlocuteurs : Xavier Fournier, Amandine Fournier, commune de Germisay ; Marielle Girard, ANDRA ; Alain Morgat, CAO de la Haute-Marne.

Collaborateur : Didier Pousset, archéo-dendromètre indépendant.

Financement des travaux de conservation par l'ANDRA dans le cadre d'une convention de parrainage avec la commune

Cette œuvre a été sélectionnée en 2018, dans le cadre d'une action de mécénat de l'ANDRA pour soutenir la conservation du patrimoine des petites communes du nord de la Haute-Marne et du sud de la Meuse.

Ce groupe sculpté est très certainement un élément (ou fragment) de retable ; cette hypothèse se fonde sur la morphologie de la pièce, plane au revers, fendue verticalement sur les côtés avec une délimitation ajustée de la scénette et un sol incliné. Elle était de surcroît non sculptée et non polychromée au revers dès l'origine, ce qui tend à prouver que cet élément était très probablement encastré dans une niche.

Ce fragment représente saint Côme et saint Damien. Cette iconographie des saints patrons des médecins et chirurgiens est peu courante. Les deux frères sont représentés richement vêtus et discourant.

Le fragment était autrefois conservé dans un meuble de la sacristie de l'église moderne. Mis à l'abri, il a été préservé des mauvaises conditions climatiques et du vol. L'étude menée par ARC-Nucléart a permis de remettre en lumière cette œuvre qui a très rapidement accédé à un statut protégé au titre des Monuments historiques.



Cette œuvre a été prise en charge en décembre 2017 pour un stockage prolongé et des travaux programmés à partir de 2019 (l'œuvre a alors fait l'objet d'un fixage préventif et d'un conditionnement adapté avant transport, puis d'une désinsectisation par irradiation gamma).

Du point de vue de la structure, l'œuvre a fait l'objet d'une détermination d'essence et d'une observation structurelle par Didier Pousset (voir rapport d'activité 2018-2019).

Ces observations ont été complétées par la réalisation d'un scanner permettant de repérer le type d'éléments métalliques fichés dans le bois et leur localisation, mais aussi de mettre en évidence d'éventuels défauts du bois, l'ampleur des altérations générées par les insectes xylophages, ou encore de repérer des indices témoignant de la fixation originelle de l'œuvre et de croiser ces résultats avec les informations fournies par l'observation xylo-dendromorphologique.

L'observation de la polychromie sous loupe binoculaire, puis l'ouverture de sondages stratigraphiques ont permis de mettre en évidence la présence de deux repeints intégraux sur la polychromie originale. Des prélèvements et analyses d'échantillons ont précisé la nature des matériaux en présence et de compléter les observations préliminaires.

Dans son premier état l'or prédomine sur le parti pris décoratif de ce groupe sculpté avec des contrastes de rouge et de vert (vermillon et laques rouges et vertes, en rehaut de l'or), les carnations sont rose clair. De l'azurite est également présent sur les revers des vêtements et sur les détails des sacoches. Au moment du premier repeint, les ors ont été repris avec des tonalités différentes, dues à la composition de l'or lui-même, mais aussi des couches d'appâts sous-jacents (rouge brique plus foncé que l'orangé de la couche originale et jaune citron).

Le parti pris ornamental reste toujours majoritairement doré mais la rythmique or/rouge est parfois inversée, comme par exemple sur les chausses du personnage de gauche, dont la chausse rouge à bordure dorée devient dorée à bordure rouge. De même, des rehauts d'une laque vert-tendre sur les revers des vêtements et sur les braies de l'un des personnages, laissent penser à une reprise relativement ancienne, certainement effectuée suite à une altération assez rapide de la couche originelle. En effet, les différents sondages indiquent que cette couche était déjà lacunaire au moment de la pose du repeint.

Le second et dernier repeint est de nature huileuse, très couvrant, jusqu'au revers. Il est d'une gamme colorée très peu variée, datant probablement du XIXe siècle. Des traces d'une ancienne bronzine oxydée, très fortement usée, ont été repérées en surface sur les parties blanches (couche composée de blanc de plomb, de carbonate de calcium, qui a servi de couche préparatoire). L'ensemble était recouvert d'une couche de finition très jaunée.

À l'issue de cette étude, l'œuvre a fait l'objet d'un fixage de polychromie (après retrait des facing) puis d'un léger nettoyage de la surface. Quelques masticages de surface ont été réalisés pour les lacunes les plus inesthétiques et les sondages les plus repérables. Des retouches colorées d'intégration ont été réalisées à l'aquarelle. Les éléments métalliques non déposés ont été passivés. Enfin, une caisse de conditionnement adaptée a été réalisée en vue du stockage et du transport de l'œuvre.

Une cérémonie sera prochainement organisée pour sa restitution au cours de laquelle l'étude sera détaillée au public.



LAUSSONNE

Ensemble de 3 statuette représentant des *Vierges à l'Enfant*
Bois polychromé

HAUTE-LOIRE
XIX^e SIÈCLE

Interlocuteurs : JM. Mirmand, Maire de Laussonne ; Ch. Besson-Benoît, CAO A Haute-Loire.

Collaboration : Service de radiologie du CHU de Grenoble.

Lauréat du concours CEA-AMF 2020

Cet ensemble de trois statuette représentant des *Vierges à l'Enfant* provient de la paroisse de Laussonne. Inspirées du modèle de la « Vierge noire et habillée » du Puy-en-Velay, ces œuvres présentent une morphologie très singulière où les corps se confondent en une seule et même forme dont émergent les têtes de la Vierge et de l'Enfant Jésus. Ces petits groupes sculptés reprennent le modèle traditionnel de la Vierge habillée, dont les vêtements sont évoqués par la taille à la gouge et par la polychromie. Ces œuvres peuvent ainsi tout aussi bien être présentées telles quelles ou avec des vêtements rapportés, mais nous ignorons si la présence de ceux-ci était prévue dès l'origine.

Ces œuvres ont été sélectionnées afin que des mesures conservatoires et un « bichonnage » soient appliqués, leur état de conservation n'étant pas très précaire. Les polychromies sont les éléments qui présentent le plus d'altérations :

soulèvement d'écailles, pertes localisées, usures dues au frottement des vêtements lors des habillages/changes, empoussièrément généralisé, encrassements localisés. Elles ont fait l'objet d'une désinsectisation par irradiation gamma pour enrayer une attaque en cours et pour permettre leur transit par les réserves et les ateliers de restauration d'ARC-Nucléart.

Suite à la rédaction d'un constat d'état détaillé sur la mise en œuvre et l'état de conservation de ces statuette, il a été préconisé un léger nettoyage de surface afin de maintenir en place les traitements de surface originaux, un fixage de la polychromie altérée, quelques masticages de surface avant la pose des retouches colorées. Ces travaux terminés, les statuette seront restituées et présentées au public dans une vitrine au sein de l'église.



MOÛTIERS

Objets mobiliers (coffre-fort, Ciel de Dais et deux tableaux)

Bois polychromé et métal / Panneaux sculptés en bois polychromés /
Peintures sur toiles et cadres en bois dorés

SAVOIE
XVII^e – XIX^e SIÈCLES

Interlocuteurs : Sophie Omère et Lili Davenas, Conservation régionale des monuments historiques, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes ; Philippe Raffaelli, CAOA à la Conservation départementale de la Savoie, Michel Euler, Vicaire de la cathédrale de Moutiers.

Collaborateur extérieur : Véronique Langlet-Marzloff, CREAM

Dans le cadre d'une opération d'entretien et de réparation de la chapelle nord du chœur de la cathédrale de Moûtiers, quatre objets mobiliers présentant des urgences de conservation ont été identifiés et isolés des autres.

Notre atelier, sollicité au printemps 2020 par la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes, a pris en charge ce lot le 31 mars 2021.

Il comprend un coffre-fort en bois et métal (XVII^e-XVIII^e siècles ?), deux toiles peintes dans leur cadre en bois doré, intitulées Ex Voto (vers 1650) et Sacré-Cœur (XIX^e siècle ?), et un Ciel de Dais en bois polychromé (XVII^e-XVIII^e siècles ?).

Un traitement de désinsectisation par exposition au rayonnement gamma a mis fin aux infestations biologiques actives. Les nombreux dépôts organiques (cocons, moisissures, toiles d'araignées, végétaux) mais aussi, les poussières et petits gravas présents à la surface des œuvres ou compactés dans des interstices ont été retirés par un brossage doux sous une aspiration contrôlée. Les amas de cire et les coulures accidentelles de peintures, constatés sur le coffre-fort uniquement, ont été retirés mécaniquement puis avec des solvants sous lunette loupe.

Pour les quatre objets, le bois apparent a été nettoyé pour éliminer les auréoles d'humidité et celles formées par les moisissures. Un fragment de feuillage désolidarisé du décor végétal du Ciel de Dais a été recollé et des petits soulèvements de la polychromie du fond bleu ont été refixés. Le coffre-fort était l'objet le plus dégradé du lot. Outre le fort encrassement de la polychromie apparente, le bois et le métal des ferrures étaient fragilisés, en particulier au niveau de la base du meuble, suite à un contact prolongé de cette zone d'assise avec un sol très humide. Après le nettoyage du bois et celui de la polychromie apparente, le bois a été consolidé localement puis les galeries d'insectes ont été comblées. Le profil perdu d'une arête du meuble a été restitué par deux pièces en résine collées sur les comblements puis mises en teintes. Le métal apparent très corrodé a été passivé. Des feuilletts désolidarisés des fers plats métalliques ont été recollés et quelques manques importants de matière des cornières d'angle en tôle pliée ont été comblés. Enfin, un traitement insecticide répulsif a été appliqué préventivement sur le bois apparent des quatre objets, avant leur retour dans la cathédrale de Moûtiers en janvier 2022.



MOUTIER-MALCARD

Statue : *sainte Barbe*

Bois polychromé

CREUSE
XV^E-XVI^E SIÈCLES

Interlocuteurs : Pierre Guyot, commune de Moutier-Malcard ; Nicolas Védélogo, CRMH, DRAC Nouvelle-Aquitaine ; Michel Manville, CAO de la Creuse ; Géraldine Thévenot, CDAOA de la Creuse

Collaboration : Sabrina Vétillard, Conservateur-restaurateur

Lauréat du concours CEA-AMF 2016

Cette sculpture de sainte Barbe a fait l'objet d'une étude technique poussée du bois (scanner, analyses xylo-dendromorphologiques) et de ses cinq niveaux de polychromies successivement appliqués (observations à la loupe binoculaire et analyses physico-chimiques de microprélèvements). Cette étude a donné lieu à un rapport, accompagné d'une proposition de traitement, édité en 2017. Suite aux interventions d'urgences, le dégagement de la polychromie du premier repeint (intervention retenue suite à l'étude de faisabilité) a été entrepris. Cette opération, longue et très minutieuse, est réalisée mécaniquement au scalpel sous loupe binoculaire. Les trois repeints à supprimer sont constitués de couches dures et épaisses, tandis que les couches mises au jour sont très fines et rehaussées de décors dont le refixage est réalisé au fur et à mesure. Le dégagement donne progressivement accès à des zones du demi-brin en noyer fortement dégradées par des vrillettes. Cette attaque, démarrée très tôt dans l'histoire de la sculpture, a profondément fragilisé le bois et créé des pertes de volumes très conséquentes.

Elles ont été comblées au fil du temps avec divers matériaux. La grande greffe en bois au bas de la sculpture, mise en place avant le second repeint, saine et stable, a été laissée en place. En revanche, les matériaux hétérogènes qui comblaient des galeries (plâtre, papiers, clous, mastics) ont été progressivement retirés pour permettre une consolidation efficace du bois fragilisé sous-jacent. Au dos de la sculpture, la grande pièce de bois rapportée a été déposée et sera remise en place après la consolidation. En décembre 2022, le maire de la commune a été reçu pour faire un point sur l'avancement de l'opération. Il a été convenu que la réalisation d'une nouvelle console pour la présentation de l'oeuvre dans l'église sera confiée par la commune au Lycée des Métiers du Bâtiment (LMB) de Felletin. Un système de mise en sécurité de la sculpture, fourni par ARC-Nucléart, viendra s'adapter sur la console. Le terme de l'intervention est programmé pour la fin de l'année 2023.

ORGELET

Groupe statuaire :
L'Éducation de la Vierge
Bois polychromé

JURA
FIN XVI^E - 1^{ER} QUART DU XVII^E SIÈCLES

*Interlocuteurs : Yves Yanis, maire d'Orgelet ;
Jean-Paul Duthion, adjoint chargé du patrimoine
et Sylvie de Vesvrotte, CAO du Jura.*

*Collaborations : Florence Harvengt, Conservateur restaurateur
de sculpture et Maëlys Gouttenoire, stagiaire de 4^e année de
l'ESBT*

Lauréat du concours CEA-AMF 2019



Malgré la perte de certains attributs, ce groupe sculpté répond à l'iconographie traditionnelle de l'Éducation de la Vierge par sainte Anne. La datation de l'œuvre, est située entre la fin du XVI^e siècle et le 1^{er} quart du XVII^e siècle, La sculpture était conservée dans une réserve de la mairie lorsque nous l'avons prise en charge le 29 novembre 2019. Quelques jours avant, notre collègue Florence Harvengt, avait pris soin d'appliquer des papiers de conservation (facing) sur les zones de polychromie fragilisées pour maintenir les écailles lors des manipulations, du transport et de la phase d'étude de l'œuvre. Le transport a été assuré par nos soins. À son arrivée à ARC-Nucléart, le groupe statuaire a été désinsectisé par une exposition au rayonnement gamma avant que son étude technique soit entamée. Cette phase de travail est encore en cours à ce jour mais ses premiers résultats sont intéressants. Le groupe statuaire, formé par les deux figures féminines placées sur une base rectangulaire moulurée, a été extrait d'un seul bloc de bois renfermant le cœur de l'arbre. La taille au revers, plus sommairement exécutée, indique que la sculpture d'applique était conçue pour prendre place au-devant d'un fond, dans une niche murale ou de retable par exemple.

L'étude de polychromie menée sous loupe binoculaire a permis d'observer quatre niveaux d'interventions distincts dans le temps et d'établir un tableau stratigraphique. Pour affiner la connaissance des niveaux de polychromie successifs et aider au choix des interventions à venir, des microéchantillons de polychromie ont été prélevés,

et seront analysés. Ils permettront de connaître la composition élémentaire de chacune des couches (pigments, charges minérales ...) et la nature du, ou des liants, qu'elles renferment (huile, colle ...).

Le constat d'état a montré que le bois sculpté est fragilisé par une infestation d'insectes xylophages en périphérie de la partie la plus épaisse du bloc de bois, qui contient sans doute un peu d'aubier. Le travail du bois semble avoir été important au regard des nombreuses fentes, fissures et fissurations de rayons ligneux observées. C'est la base, partie du bloc la plus épaisse, qui présente les altérations les plus importantes. Deux fentes rayonnantes se sont ouvertes du cœur vers l'extérieur du bloc de bois. Une petite cale en bois semble maintenir l'élément quasi-fragmentaire de la base. Aucune autre intervention ne semble avoir eu lieu sur la structure.

L'état de conservation de la polychromie est jugé préoccupant. La base présente un aspect de surface plus homogène que le reste de la surface peinte, très perturbée par l'état de conservation des différents niveaux, tous plus ou moins lacunaires et apparents, ce qui va rendre assez complexe le choix des interventions à réaliser.

Le bilan de l'étude, assorti d'une proposition de traitement, est en cours de rédaction. Ce rapport intermédiaire permettra d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.

PLANAISE

Statue, *Vierge de Pitié*

Bois polychromé

SAVOIE

VERS 1480-1530

Interlocutrice : Sophie Marin, Musée – Château d'Annecy

ARC-Nucléart a été sollicité par Sophie Marin, Chargée des collections au Musée-Château d'Annecy, pour réaliser des interventions de conservation sur la Vierge de Pitié conservée dans l'église paroissiale de Planaise. Cette opération s'inscrivait dans le cadre d'une demande de prêt effectuée par le musée d'Annecy à la commune de Planaise, dans le cadre de l'exposition Pietà. Dans l'atelier des sculpteurs savoyards à la fin du Moyen Âge, prévue de décembre 2021 à mars 2022.

Le 24 septembre 2021, la Pietà, placée sur une haute console près du chœur de l'église, a été descendue par l'équipe technique du musée. Avant sa mise en caisse, nous avons posé des facing sur les zones de polychromie fragilisées. Convoyée par nos soins jusqu'à notre atelier, elle a été désinsectisée à son arrivée. Un rapide constat d'état a permis de localiser des pertes significatives de volumes au niveau des profils du trône de la Vierge et de sa base, résultant de deux facteurs d'altérations biologiques combinés : un développement de pourriture cubique et une attaque par des insectes xylophages. Le constat a aussi montré que les volumes perdus ont été réintégrés par des pièces de bois rapportées, maintenues par des clous et reliées entre elles par un comblement en plâtre. Au revers, des bandes de papiers collées sur toute la périphérie de l'évidement laissent supposer qu'un cartonage était installé. Par ailleurs, toutes les parties sculptées sont polychromées. Le niveau apparent n'est pas d'une grande qualité mais son état de conservation est correct. Quelques lacunes et soulèvements d'écaillés sont néanmoins constatés, laissant parfois entrevoir des couches plus anciennes et raffinées d'une polychromie (dorure et présence de décors en « brocarts appliqués », très probables).

Afin de pouvoir présenter la sculpture au public, des interventions de conservation ont été mises en œuvre. Un dépoussiérage général a été effectué suivi d'une consolidation localisée du bois. Les bandes de papiers encollées au revers ont été hydratées et éliminées. Le nettoyage des surfaces encrassées a ensuite été mis en œuvre en s'adaptant aux matériaux (bois, polychromie, plâtre). Enfin, quelques retouches ont été effectuées avec des aquarelles afin d'estomper la préparation blanche apparente en bordure de certaines lacunes.



Cette œuvre a été récemment rapprochée de la production d'artisans sculpteurs et peintres actifs dans la partie occidentale du duché de Savoie dans les années 1480-1530, qui travaillaient pour des notables, des hauts dignitaires de l'église ou encore pour des corporations de métiers influentes. Les études scientifiques menées ces dernières années ont mis en lumière le succès du thème iconographique de la Vierge de Pitié au sein de cette production, selon un modèle formel commun que le sculpteur de la Pietà de Planaise a suivi. Les recherches en cours s'intéressent aussi à la matérialité de ces œuvres et permettent de retrouver progressivement les savoir-faire des artisans pour tailler les sculptures puis couvrir leur épiderme d'une polychromie soignée (choix des matières premières, gestes techniques et recettes de fabrication). La Pietà de Planaise va pouvoir bénéficier de ce type d'étude, développée dans l'article paru dans le catalogue « Artistes et artisans dans les États de Savoie au Moyen Âge ». De l'or au bout des doigts.



QUARANTE

Panneau portant une inscription

Noyer polychromé et doré

HÉRAULT
FIN XVI^E- DÉBUT XVII^E SIÈCLES

Interlocuteurs : Gilbert Riverand, Elisabeth Dauzat, commune de Quarante ; Nicolas Bru, CRMH, Drac Occitanie ; Pierre Cebe, Association histoire et patrimoine de Quarante ; Hélène Palouzié, CAO de l'Hérault,

Collaborations : Lucile Beck et Ingrid Caffy, datation C14, Plateforme nationale LMC14, CEA Saclay ; Christine Locatelli et Didier Pousset, dendrologie, LEB2D ; Service de radiologie du CHU de Grenoble.

Lauréat du concours CEA-AMF 2021

L'étude de ce panneau (datation et étude de la polychromie) a été réalisée en 2019 et 2020 (voir rapport d'activité 2019-2020). A la suite du travail déjà réalisé, et en particulier de la consolidation localisée des zones dégradées, les zones fragiles ont été protégées par la pose de comblements structuraux composés d'un mélange de deux charges (carbonate de calcium/poudre végétal) dans du Plextol® B500, d'une émulsion acrylique et de quelques gouttes d'eau. Une fois les quatre grands fragments nettoyés, consolidés et ayant retrouvé leur forme, leur résistance mécanique et leur stabilité, il fallait trouver un moyen de replacer correctement cet ensemble. Un système de remontage par « aimantage » a été conçu : chacun des quatre grands fragments a été réaligné sur un support métallique par l'intermédiaire de semelles correctives réalisées par prise d'empreinte avec une résine époxy bi-composante englobant des aimants.

Des flippots de balsa ont été taillés et mis en place pour corriger les « jours » inesthétiques entre chaque fragment. Des patins aimantés amovibles ont été fabriqués pour corriger l'aplomb du panneau par rapport au mur. Les baguettes ont ensuite été remises en place, soit par collage Paraloid® B72 soit par l'intermédiaire de petits aimants lorsque les fragments chevauchaient plusieurs éléments constitutifs du panneau. Des retouches colorées ont ensuite été effectuées à l'aquarelle.

L'œuvre a été restituée en septembre 2022 pour présentation au public à l'occasion des Journées européennes du patrimoine. La cérémonie de restitution a eu lieu le 15 décembre 2022.



SAINT-ÉGRÈVE

Deux panneaux sculptés en bas-relief représentant des scènes de l'évangile : *Le Massacre des Innocents* et *Jésus avec les docteurs de la loi*

Bois patiné (Noyer)

ISÈRE
FIN XVIII^E SIÈCLE

Interlocuteurs : Monsieur Valour, Directeur adjoint du pôle finance, patrimoine et communication du Centre Hospitalier Alpes-Isère à Saint-Égrève (CHAI).

Collaboration : Frédérique Barbet, Restaurateur d'œuvres sculptées.

Les deux panneaux ont été pris en charge en mars 2016. À leur arrivée, le bois était fortement colonisé par les insectes xylophages et présentait de nombreuses traces de vermoulures fraîches. L'attaque ayant fragilisé de longue date la structure des pièces de bois et plus particulièrement la partie centrale du panneau du *Massacre des Innocents* ; des réparations anciennes ont été constatées : l'installation de renforts en plâtre, de cales de maintien et la restitution de certains volumes trop dégradés (décor et cadre). La rétraction du bois avait par ailleurs entraîné des fissures et des décalages dans l'alignement des panneaux. Enfin, la surface présentait aussi diverses dégradations : empoussièrément superficiel, projections et dépôts divers (peinture, fientes et déjections).

Une désinsectisation par irradiation gamma a été effectuée rapidement puis les panneaux ont été stockés dans nos réserves plusieurs années avant que leur restauration soit décidée en 2021. La première phase de traitement a consisté à éliminer une partie des réparations anciennes du panneau du *Massacre des Innocents*, notamment le gros bouchage en plâtre recouvert de papier et toile de jute sur son revers. La fragilité du bois a imposé une élimination progressive du plâtre et une consolidation simultanée des zones mises à jour pour éviter toutes déformations liées à l'humidification ou à la dessiccation du bois mis à jour. Les galeries consolidées ont ensuite été comblées avec un mastic. Les décalages dues à la dessiccation ont été masqués avec des bandes d'une mousse neutre et inerte.



Dans ce cas, l'objectif est uniquement de limiter l'empoussièrisme et de réduire l'impact visuel entraîné par ces désordres. L'ensemble des bouchages (mastic et mousse) ont ensuite été retouchés avec une acrylique chargée en pigments naturels. Le revêtement de surface, identifié par des analyses comme étant une cire résine, a été légèrement nettoyé à l'eau déminéralisée, additionnée d'un tensioactif non ionique ce qui a permis de restituer la teinte et la brillance originelle de la patine appliquée sur les décors en bas-relief. Enfin, des consignes spécifiques ont été adressées au propriétaire pour élaborer un système de présentation sécurisé des deux panneaux prenant en compte les déformations (anciennes). Les deux objets seront restitués en 2023 et exposés dans la salle du conseil du CHAI.



SAUVAGNAS

Groupe statuaire : *Vierge de pitié*
Bois polychromé

LOT ET GARONNE
XVII^e – XVIII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : Nadine Labournerie, maire de Sauvagnas, Lucas Cappucini ; Christian Airiau, CAO du Lot et Garonne et Sophie Bodenau, CDAOA d'Agen.

Collaboratrice : Tiziana Mazzoni, Conservateur-restaurateur.

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 siècles. La sculpture, jamais inventoriée, a été redécouverte en 2020 dans un placard de la sacristie, posée à même le sol. Pour assurer la prise en charge de cette sculpture d'une très grande fragilité, nous avons mandaté notre collègue Tiziana Mazzoni, qui a posé 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 assuré par une entreprise spécialisée CETUP, 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 ne soit initiée. Cette phase de travail est en cours. Le bilan de l'étude, assorti d'une proposition de traitement, permettra d'ouvrir une discussion avec nos interlocuteurs avant de démarrer les travaux.



SAINT-JULIEN-MONTDENIS

Petit retable, *Vierge de Pitié* avec *saint Jean Évangéliste*, *sainte Marie-Madeleine* et deux anges

Bois polychromé

SAVOIE
SECONDE MOITIÉ DU XVI^e SIÈCLE

Interlocuteurs : François Rovasio, maire ; Philippe Raffaelli, CAO de la Savoie ; Sophie Omère, Marie-Blanche Potte et Lili Davenas, Conservatrices à la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes.

Ce petit retable occupait le centre de l'autel de la chapelle du hameau de Tourmentier, sur la commune de Saint-Julien-Mont-Denis. En 2012, une personne ignorant visiblement que cette œuvre était protégée depuis au titre des Monuments historiques, a pris l'initiative de réaliser des interventions malheureuses. Le préjudice a été constaté en 2013 et une description des interventions et des produits utilisés a été obtenue de la part de l'auteur des faits. Une expertise a été demandée en 2014 pour déterminer la gravité de ces interventions pour la conservation de l'œuvre et estimer la faisabilité d'un retour à l'état antérieur au dommage. Un rapport d'étude et de diagnostic a été émis début 2015. Durant la procédure juridique, la sculpture désinsectisée et dépoussiérée a été stockée dans nos réserves. En 2019, les autorisations réunies ont permis d'entreprendre le retrait des couches de peinture acrylique récentes et de mener parallèlement le refixage de la polychromie mise au jour, correspondant à un repeint ancien (fin XVII^e siècle ?). Les divers matériaux (morceau de grillage, plâtre, bois, mastic siliconé, ...) utilisés en 2012 pour combler des galeries d'insectes, reprendre des volumes, caler les personnages, ou encore les coller au fond de la caisse, ont été retirés.

Le bois, fragilisé dans les galeries ainsi mises au jour, a pu être consolidé puis ces zones ont été comblées avec un mastic réversible. L'assemblage du bras dextre du Christ a été entièrement repris. Les clous originaux à conserver ont été traités contre l'oxydation. À la base de la statuette de saint Jean, un angle perdu a été restitué en résine afin qu'une pièce de toile originale puisse retrouver une assise. Une cale en résine a été placée sous la base de la sainte Madeleine pour la stabiliser. Ces pièces ont été collées avec un adhésif réversible. Des lacunes de polychromie ont été mastiquées et retouchées pour que le retable retrouve une unité visuelle. Enfin, les statuettes désolidarisées ont été maintenues au fond de la caisse par un système d'aimants. Une visite de fin de travaux a été organisée en juin 2021. Un produit insecticide sera appliqué juste avant que la sculpture n'intègre son nouvel espace de présentation dans une église de la commune offrant de meilleures conditions climatiques et de sécurité que celles de la chapelle de Tourmentier.



SULLY

2 statues provenant d'un ensemble
Bois polychromé

SAÔNE-ET-LOIRE
FIN DU XVIII^E SIÈCLE ?

Interlocuteurs : Emmanuel Roucher, maire de Sully, Guy Mignot pour la mairie ; André Strasberg, CAO Saône-et-Loire.

Collaboration : Gaëlle Ferdek, Restauratrice indépendante.

Lauréat du concours CEA-AMF 2021

Ces deux statues de grandes dimensions sont lauréates du Concours CEA-AMF 2021. Elles 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 irradiation gamma. Les brancards seront ensuite modifiés pour permettre les manipulations tout au long de l'étude et pour verticaliser les œuvres durant la restauration. L'étude détaillée de l'œuvre sera menée entre la fin de l'année 2022 et le début de l'année 2023, afin d'envisager les travaux au cours du second semestre 2023. Suite à ces opérations, différents niveaux d'intervention seront proposés pour rendre éclat, lisibilité et stabilité à ces deux œuvres imposantes et de très belle facture.



THONNANCE- LÈS-JOINVILLE

Statue : saint Didier
Bois polychromé

HAUTE-MARNE
XVII^E - XVIII^E SIÈCLES

Interlocuteurs : Alain Malingrey, Maire de Thonnance ; Dominique Mer, Marielle Girard, ANDRA

Collaborations : Jesus Iturbide et Frédérique Barbet, Conservateurs-restaurateurs

Financement des travaux de conservation par l'ANDRA dans le cadre d'une convention de parrainage avec la commune

Cette sculpture, représentant un saint Didier en bois polychromé, a été sélectionnée pour bénéficier d'un mécénat de l'ANDRA en 2020, destiné à la valorisation d'une œuvre du patrimoine de la Haute-Marne. Par convention, il est prévu que l'étude et les interventions de conservation-restauration soient réalisées par notre atelier.

La sculpture, prise en charge dès avril 2019, a bénéficié d'interventions d'urgence : la pose de facing réalisée *in situ* avant le conditionnement de l'œuvre et son transport vers notre atelier où elle a été désinsectisée, puis dépoussiérée. Une première phase d'étude et l'établissement d'un constat d'état détaillé ont donné lieu à un rapport préliminaire, assorti d'une proposition de traitement. L'étude a été approfondie lors d'une seconde phase. Le scan en tomographie 3D, réalisé à Clinattec (CHU/CEA Grenoble), a révélé des pièces rapportées sous le dernier repeint qui n'auraient pas pu être dénombrées et localisées sans cet examen. L'analyse physico-chimique de 10 microprélèvements a permis l'identification des 4 niveaux d'interventions avant l'application d'un dernier repeint visible en surface.

Une fois validées, les interventions de conservations préconisées ont pu être mises en œuvre en 2021 et 2022. Le retrait des facing a été suivi d'un refixage définitif des soulèvements de polychromie. La surface peinte et dorée du dernier repeint apparent a été nettoyée. Le bois, très altéré au niveau de la base, a été purgé de sa vermoulure puis consolidé. Les clous oxydés ont été traités et protégés de l'humidité ambiante. Quelques comblements structuraux ont été mis en œuvre sur les zones les plus à risque d'arrachement ou d'encrassement. Cette intervention a parfois été précédée par l'insertion de petites pièces en balsa. Quelques lacunes de polychromie ont été mastiquées avant d'entreprendre des retouches à l'aquarelle, très localisées. Une semelle stabilisatrice et un système de mise en sécurité ont enfin été mis en œuvre dans la perspective de la réinstallation du Saint Didier dans l'église de Thonnance les Joinville en 2023.



TOURNON

Anges céroféraires
Bois polychromé, métal

SAVOIE

XVII^e- XVIII^e SIÈCLES

Interlocuteurs : Sandrine Berthet, maire de Tournon ; Philippe Raffaelli, CAO de la Savoie.

Lauréat du concours CEA-AMF 2018

Lauréate du concours 2018 « Sauvez le patrimoine de votre Commune », cette paire d'anges céroféraires, conservée dans l'église de la commune de Tournon et protégée au titre des Monuments historiques depuis 2016, a été retenue pour bénéficier d'un mécénat de conservation-restauration. Suite à leur prise en charge, le 22 novembre 2018 les interventions d'urgence (pose de facing, désinsectisation et dépoussiérage) ont été mises en œuvre. L'étude et le constat d'état ont fait l'objet d'un premier rapport adressé à la commune et aux conservateurs responsables du suivi scientifique, modifié suite aux nouveaux résultats des analyses physico-chimiques encore en cours. Le feu vert pour les interventions a ensuite été donné. Les facing ont été retirés pour procéder au refixage définitif de la polychromie. Un dégagement partiel, permettant la mise au jour des dorures originales et celle de la couche brune des chevelures, a été réalisé. L'étude de faisabilité avait montré que les carnations originales étaient trop fines et fragiles pour être dégagées.

La couche de repeint très épaisse qui les recouvre a donc été préservée et sa surface nettoyée, de même que celle de la couche ocre-jaune au revers des anges. Les têtes de clous apparentes ont été passivées. Les ailes et les zones de fracturations ont été recollées. Les mastics anciens ont été retirés mécaniquement pour permettre une consolidation du bois fragilisé dans les galeries d'insectes et la réalisation de comblements restituant les petits volumes perdus dans ces zones. Les lacunes de polychromie ont été mastiquées et leur surface retouchée, ainsi que celle de la préparation blanche apparente. Deux plots de stabilisation et de rectification de l'aplomb de l'ange céroféraire dextre ont été réalisés et collés sous deux des trois pieds du socle. Enfin, un film de vernis protecteur a été pulvérisé sur la polychromie tandis que le bois apparent a été imprégné d'un produit insecticide, avant la restitution des deux anges à la commune le 4 décembre 2021 et l'organisation d'une cérémonie.



LA TRONCHE

Objet mobilier : fragment d'autel

Bois polychromé

ISÈRE

XVII^e - XVIII^e SIÈCLES

Interlocuteur : Marc Rouzier



Notre laboratoire a été sollicité pour une intervention de conservation sur la partie centrale d'un autel d'église en bois polychromé. Un décor sculpté est rapporté sur deux planches galbées assemblées. Il s'agit d'un agneau mystique en haut-relief, allongé sur une croix placée horizontalement, et cerné par des nuées et des rayons divins sculptés en bas-relief. Au regard de l'état de fragilité des deux planches de bois constitutives de ce fragment, il est probable que le reste de la structure de l'autel ait été détruite. Un rapide constat d'état a permis d'établir la présence d'un repeint appliqué sur une polychromie originale, qui présente des usures mais qui est globalement bien conservée.

Après la désinsectisation de ce fragment et son dépoussiérage, le bois, très affaibli au revers des planches par des attaques biologiques couplées, a pu être consolidé. Compte tenu de la profondeur des galeries, certainement creusées par des larves de capricornes, les comblements structuraux ont été réalisés en deux étapes et avec deux mastics distincts.

Le collage d'un fragment et d'une lamelle de bois soulevée a ensuite été effectué et un petit arrachement de matière a été restitué en balsa sur la face. La zone d'assemblage entre les deux planches galbées, point faible de cet objet, a été renforcée au niveau de la feuillure pour stopper les contraintes de mouvements s'exerçant sur le bois et les clous. La corrosion de ces derniers a été stoppée par une passivation. Les tests de solubilisation d'un repeint à base de bronzine, de peinture argentée et d'un vernis appliqué sur le décor de faux-marbre étant probants, ces couches très oxydées ont été éliminées au moyen d'un solvant, pour retrouver la polychromie originale de ce fragment d'autel. Quelques mastics ont été effectués sur la face, puis leur surface a été mise en teinte ainsi que celle des comblements structuraux au revers. Enfin, une semelle en résine a été réalisée pour offrir une assise à la partie galbée à l'arrière des planches.



VERNEUIL D'AVRE ET D'ITON

Bas-relief polychromé représentant *Saint Benoît*
Bois polychromé

EURE

XVIII^E – XIX^E SIÈCLE

Interlocuteurs : Pierre Moy, Régisseur de l'abbaye Saint Nicolas, chargé pour l'Interco ; Valérie Péché, CAO de l'Eure.

Collaborations : Florence Guillemain, Restauratrice indépendante, Agathe Lamy, Conservatrice-restauratrice stagiaire

Lauréat du concours CEA-AMF 2019

Ce panneau, composé de quatre planches assemblées et sculptées, est un bas-relief polychromé provenant de l'abbatiale de Verneuil d'Avre et d'Iton. Il était autrefois présenté sur un autel, dans un oratoire en semi-extérieur. Déposé par la suite, il a été conservé à l'abri de l'humidité dans la sacristie de la chapelle de l'abbaye.

Ce bas-relief peint est possiblement daté du milieu du XVIII^e siècle, date de la construction de l'oratoire de Saint Benoît en 1747, ou du XIX^e siècle, moment de la transformation de l'oratoire de Saint Benoît en grotte (en 1884).

Cette œuvre est lauréate du concours CEA-AMF 2019. Elle a été prise en charge en novembre de la même année. Des papiers de conservation (facing) ont été posés afin de maintenir les soulèvements de la polychromie durant le transport, les opérations de désinsectisation et les manipulations liées à l'étude.

La structure du bois de chaque panneau a été très atteinte par des attaques couplées d'insectes xylophages et de moisissures. Le bois a été altéré par des cycles humidité/séchage répétés et continus pendant une longue période,



ce qui a occasionné un lessivage du bois, un affaiblissement de la résistance mécanique et l'apparition d'un réseau de fissures, accrus par l'installation d'espèces fongiques. Pour tenter de remédier à ces altérations successives, le panneau a été remanié par l'ajout d'éléments métalliques qui ont à leur tour dégradé la surface et le bois par expansion de corrosion, ce qui a provoqué des fissurations, des pertes de matière et le développement de taches brunes. Le système d'assemblage originel (traverses de bois) est manquant, il a été remplacé par des chevrons modernes vissés dans un bois tellement dégradé par les insectes qu'il n'assure plus actuellement son rôle de maintien. Le liant de la polychromie s'est lui aussi dégradé, ainsi que le revêtement très épais en surface qui a blanchi, modifiant considérablement la gamme chromatique originelle.

Afin de procéder à sa restauration, le panneau a été déposé et purgé de ses matériaux exogènes. Puis le bois dégradé a été consolidé au moyen d'une résine acrylique réversible (Paraloid® B67 à 15% dans le White Spirit) appliquée jusqu'à refus. Le nettoyage a été réalisé par compresses de papier Japon de grammage moyen à dense, imbibé d'éthanol. Localement certaines taches ont été éliminées à l'émulsion grasse ou à la salive synthétique rincée à l'eau. Les 4 éléments du panneau ont été réassemblés en restituant des traverses en hêtre dressées avec des profils à encoches pyramidales. Compte tenu des variations dimensionnelles des fragments et de leurs déformations, des calages de balsa ont été mis en œuvre et disposés de manière à rétablir au mieux la planéité et les alignements des volumes.

L'ensemble a ensuite été collé au Plextol®B500 et mis sous presse. Pour protéger les zones de dégradation du bois nu, des comblements structuraux ont été réalisés au moyen d'un mélange de carbonate de calcium et de poudre végétale liés dans du Plextol® B500. Les lacunes les plus gênantes de la polychromie ont été comblées au moyen de Modostuc®. L'ensemble a été retouché à l'aquarelle. La restitution devrait avoir lieu courant 2023.



VILLAR-D'ARÈNE

Cadre

Bois polychromé

HAUTES-ALPES
XVIII^E SIÈCLE

Interlocuteurs : Jean-Pierre Jacquier, élu de la commune ; Anne-Marie Martin, Présidente de l'Association des Amis de l'église de Villar-d'Arène ; Julie Tugas, Conservatrice à la DRAC, Catherine Briotet, CAO des Hautes-Alpes et Florence Droin, Restauratrice de peinture.

Datés du XVIII^e siècle, le cadre et sa toile peinte *Pénitents avec saint Martin et saint Etienne* sont inscrits au titre des Monuments historiques. L'objectif des interventions menées était de pouvoir accrocher et présenter cet ensemble restauré, au mois de juin 2022.

De forme rectangulaire et cintré en partie supérieure, le cadre est constitué de sept éléments en bois, maintenus entre eux au revers par cinq pièces en bois et deux fers plats métalliques cloués. Les moulures qui animent la face du cadre sont polychromées. Un décor en faux marbre bleu est majoritaire. La moulure centrale est dorée à l'eau ainsi que les décors, gravés dans la préparation blanche, situés aux quatre angles et au centre de l'arc sommital.

Cette polychromie originale, très altérée, a été recouverte par une couche mate ocre-rouge qui évoque un bol, et plus récemment par des retouches appliquées localement.

Le cadre a été pris en charge le 26 mai 2021 pour la réalisation d'un important travail de conservation. Il a été désinfecté et dépoussiéré. La polychromie fragilisée a été refixée en respectant la matité du repeint puis nettoyée.

Le bois nu, très encrassé au revers, a été nettoyé à son tour puis consolidé.

Des fragments désolidarisés ont été recollés et quelques comblements structurels réalisés. Les assemblages originaux défectueux ont nécessité une reprise complète. Après la dépose des pièces fragilisées encore en place et des clous inutiles, un remontage à blanc a permis de choisir le meilleur positionnement des éléments du cadre entre eux, en fonction de leur déformation. Des flipots comblent des vides entre des plans de joints. Le système de remontage allie le collage des plans de joint et celui de cataplasmes au revers, incluant des pièces métalliques vissées, pour garantir le bon assemblage des éléments du cadre, la réversibilité du système et faciliter le positionnement de la toile restaurée, tendue sur son nouveau châssis. Une fois la couche picturale isolée, les principales lacunes de polychromie ont été mastiquées et retouchées. Un film de vernis acrylique les protège. Le bois apparent a été traité avec un produit insecticide préventif. Enfin, le cadre restauré a été conditionné et livré à la restauratrice de peinture, Florence Droin, le 20 mai 2022. Nous avons réalisé ensemble la pose de bandes de mousses neutres à l'interface, puis la mise en place de la toile peinte sur le cadre et assuré leur fixation.



VIZILLE

Fragment de poutre d'un plafond
Bois polychromé

ISÈRE
VERS 1600

Interlocuteur : Alain Chevalier, musée de la Révolution française, domaine de Vizille, Département de l'Isère

En 2020, un fragment de poutre peinte, extrait du plafond de l'une des salles d'apparat de l'Hôtel de Lesdiguières de Grenoble, nous a été confié par le musée de la Révolution française du domaine de Vizille, où il est aujourd'hui en dépôt, pour mener l'étude du bois et de la polychromie. Un constat d'état a également été établi et accompagné d'une proposition de traitement de stabilisation du fragment en vue de sa bonne conservation en réserve. Les interventions proposées ont été acceptées et réalisées en 2021. La désinsectisation du fragment et son dépoussiérage avaient été réalisés lors de l'étude préalable, ainsi que des tests pour le refixage et le nettoyage de la polychromie. Ces deux dernières opérations ont été réalisées conformément aux tests dont les résultats étaient satisfaisants.

Le refixage a été réalisé par l'application au pinceau d'une résine acrylique stable, réversible et respectant la matité de la couche picturale apparente, puis le nettoyage a été mis en œuvre au moyen de carrés de gel d'agar posés quelques secondes au contact avec la surface peinte. Le bois, très encrassé et taché, a été nettoyé avec un tissu microfibre légèrement humidifié d'eau déminéralisée tiédie. La surface corrodée des quelques pointes métalliques apparentes conservées a été passivée. Enfin, les lamelles et les esquilles de bois soulevées ont été recollées en situation, sous la pression de serre-joints ou de poids. Le fragment a été restitué au musée le 18 octobre 2021.

DESINFESTATION PAR IRRADIATION GAMMA

La désinfestation du patrimoine par irradiation gamma comme technique de lutte contre les ravageurs qui les contaminent est le cœur historique de nos prestations. Ces traitements biocides peuvent concerner des collections d'une très grande diversité, allant bien au-delà des deux spécialités actuelles d'ARC-Nucléart autour de la conservation-restauration des collections en bois et matériaux organiques sculptés et/ou archéologiques, mises en avant dans les pages précédentes. Comme c'est le cas depuis de nombreuses années, la période 2021/2022 a ainsi vu ces opérations d'irradiation gamma réalisées préalablement à d'autres opérations de conservation-restauration, qu'elles soient menées pour notre propre compte dans l'atelier, ou pour le compte de professionnels externes à notre atelier, ou encore menées en dehors de toute autre opération de restauration pour le compte de clients divers. Ce sont ainsi plusieurs centaines d'éléments très variés, issus de près de cinquante collections, qui ont été traités pour des institutions culturelles, des collectivités publiques, des particuliers, des entités privées, ou pour des professionnels indépendants de la restauration.

La majorité des éléments concernés a été traitée à dose insecticide, soit un minimum de 500 Gy, permettant de prévenir toute reproduction d'insectes adultes ou d'empêcher leur transformation depuis l'œuf jusqu'à l'imago. Cependant, dans la pratique, nous utilisons le plus souvent des doses entre 1 et 2 kGy qui permettent un effet létal plus rapide. Quand cela est nécessaire, le traitement est effectué à doses fongicides, entre 5 kGy et 10 kGy, permettant de réduire très significativement, jusqu'à plus de 5 à 6 ordres de grandeurs, les populations de microorganismes. Une collection ayant subi une infestation importante pourra ainsi recouvrer un niveau de charge biologique comparable ou inférieur à ce que l'on trouverait dans des conditions normales, considérées comme saines.

Dates	type de traitement	pièces	collection	client
8 au 19/01/21	insecticide	56 éléments de mobiliers diverses, petits et gros (68 colis)	Hôtel de Lunas, Montpellier	Centre des Monuments Nationaux
09 et 11/02/2021	insecticide	1 autel (partie haute et basse) et 1 tableau de confrérie	Eglise de Revel Tourdan	Restaurateur indépendant
30/03/2021 au 09/04/2021	fongicide	71 cartons d'archives	Archives notariales	Atelier de reliure
13 et 14/04/21	fongicide	1 «coffre blindé», bois et ferrure polychromés	Cathédrale de Moûtiers	DRAC - AURA
21 et 28/04/2021	insecticide	2 huiles sur toile et leur cadre, 1 ciel de dais	Cathédrale de Moûtiers	DRAC - AURA
23/04/2021	fongicide	10 cartons de livres anciens (~120 ouvrages)	Collection privée	Atelier de reliure
10/05/2021	insecticide	3 sculptures en bois polychromé représentant des «Vierge noire»	Laussonne	Commune de Laussonne
21/05/2021	Insecticide	1 Agneau mystique, fragment de devant d'autel en bois polychromé, XVII ^e -XVIII ^e s,	Collection privée	Restaurateur indépendant
01/06/2021	insecticide	3 cadres en bois doré	Eglise de Villar-d'Arène	Restaurateur indépendant

01/06/2021	insecticide	1 cadre en bois polychromé	Eglise de Villar-d'Arène	Commune de Villar-d'Arène
3 au 11/06/2021	insecticide	7 meubles	Palais du Parlement de Grenoble	Département de l'Isère
7 au 9/06/2021	fongicide-bactéricide	1 cercueil hallstattien	Colmar	Opérateur en archéologie
23/06/2021	insecticide	1 violoncelle baroque	Collection privée	Particulier
01/07/2021	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant un Christ en croix	Barrancoueu	Commune de Barrancoueu
05/08/2021	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant saint-Roch	Auriac-l'Eglise	Commune d'Auriac-l'Eglise
10/08/2021	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant saint Maurice	Bonnac	Commune de Bonnac
13/09/2021	insecticide	44 objets mobiliers et ethnographiques	Maison du Patrimoine Villard-de-Lans	Commune de Villard-de-Lans
16 et 17/09/2021	insecticide	9 Eléments du grand orgue d'Aubagne (sommiers et soufflets)	Eglise Saint-Sauveur d'Aubagne	Facteur d'orgue
22/09/2021	insecticide	1 violon	Collection privée	Luthier
27 et 30/09/2021	insecticide	éléments divers d'orgue	Eglise de Médréac	Facteur d'orgues
28/09/2021	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant une Pietà	Planaise	Château-Musée d'Annecy
01 et 06/10/2021	insecticide	1 retable (13 éléments)	Esparron-de-Verdon	Restaurateur indépendant
11/10/2021	insecticide	1 piano à queue Pleyel	Collection privée	Facteur de piano
14 au 19/10/2021	insecticide	10 meubles	Collection privée	Restaurateur indépendant
26 au 28/10/2021	fongicide	1 œuvre en matériaux divers de Tony Cragg (The Stack)	Institut d'Art Contemporain de Villeurbanne	Département de l'Isère
04/11/2021	insecticide	1 contrebasse	Collection privée	Particulier
09/11/2021	insecticide	1 ex-voto gallo-romain en bois	Colerin-Bessans	Département de la Savoie
16 et 17/11/2021	fongicide	4 cartons contenant des ouvrages et archives du XVII ^e s. au XX ^e s.	Université Grenoble Alpes	
02/12/2021	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant une Pietà	Sauvagnas	Commune de Sauvagnas
06/12/2021	insecticide	2 sculptures en bois polychromé représentant deux saintes femmes (vertus)	Sully	Commune de Sully
6 au 9/12/2021	fongicide	3 palettes d'archives	Archives départementales des Vosges	Société spécialisée dans la conservation d'archives
15 et 16/12/2021	fongicide	1 sculpture en bois polychromé représentant une Vierge	Collection privée	Restaurateur indépendant
02/02/2022	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant une Vierge à l'Enfant	Granier (chapelle d'Appremont)	Musée Savoisien

02 au 04/02/2022	fongicide	21 volumes d'ouvrages de grands formats (in-folio ou in-quarto) essentiellement des XVI ^e et XVII ^e siècles	Médiathèque Michel Crépeau	Communauté d'Agglomération de La Rochelle
06 et 16/05/2022	insecticide	1 tabernacle en bois doré et polychromé, avec 2 statuettes représentant des anges, 1 statuette représentant saint Victor et 1 sculpture en bois doré et polychromé représentant saint Victor avec son bâton	Église de Chorges	Restaurateur indépendant
09/06/2022	insecticide	1 armoire en noyer	Collection privée	Restaurateur indépendant
05/08/2022	insecticide	6 objets ethnologiques	Musée de l'Ancien Evêché - Grenoble	Département de l'Isère
09/09/2022	insecticide	1 contrebasse	Collection privée	Luthier
23/11/2022	insecticide	1 sculpture en bois polychromé représentant saint Jean-Baptiste	Joursac	Commune de Joursac
28 et 29/11/2022	insecticide	Environ 100 objets ethnologiques et mobiliers	Collection privée	Galerie privée
30/11/2022	insecticide	2 violoncelles et 3 violons	Collection privée	Luthier
30/11/2022	insecticide	1 sculpture représentant 1 Christ en croix (sans la croix)	Bourg-d'Oueil	Commune de Bourg-d'Oueil
06/12/2022	insecticide	1 oratoire et 4 sculptures en bois polychromé	Musée Savoisien	Restaurateur indépendant
7 et 8/12/2022 puis 19 au 21/12/2022	fongicide	3 tableaux (huiles sur toile) grand format avec cadres	Chapelle Saint-Arnould à Saint-Chaffrey	Commune de Saint-Chaffrey
7 et 8/12/2022	fongicide	5 tableaux (huiles sur toile) avec cadres	Chapelle Saint-André à Monétier-les-Bains	Commune de Monétier-les-Bains

Certaines collections citées ci-dessus ont fait l'objet de notices détaillées dans les pages précédentes, qu'il s'agisse de collections historiques en bois et matériaux divers ou de collections archéologiques. Sont développées ci-dessous quelques notices liées à des collections publiques pour lesquelles ARC-Nucléart a été sollicité pour le traitement par exposition au rayonnement gamma.

Sculptures **en bois**

BOURG D'OEIL (Haute-Garonne)

Christ en croix

Bois polychromé

Fin XV^e – début XVI^e siècles

Cette sculpture de Christ en croix, dont la Croix n'a pas été conservée, a été sélectionnée dans le cadre de la 21^{ème} édition du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune », soutenu par le CEA, en partenariat avec l'Association des maires de France et Présidents d'intercommunalités (AMF). Il a été irradié dans la grande caisse en bois dans laquelle il avait été conditionné pour son transport. Pour son irradiation, la disposition inclinée à l'intérieur de la caisse, dont la partie haute dépassait significativement la hauteur du panneau porte-sources, offrait un bon compromis pour que la dose reste la plus homogène possible sur l'ensemble de la sculpture, sans que cela ne nécessite des retournements complexes. 5 dosimètres disposés sur la sculpture (tête, pieds, mains senestre et dextre et perizonium), et 10 autres sur les 8 coins de la caisse et au milieu des faces avant et arrière, ont permis de vérifier que la dose obtenue était celle recherchée entre 1 et 2 kGy sur le Christ lui-même à l'intérieur de la caisse, ce qui est bien compris entre les doses minimum de 0,5 kGy aux coins supérieurs de la face arrière de la caisse et maximum de 3 kGy au milieu de la face avant de la caisse.



Mise en place de dosimètres sur le Christ à l'intérieur de la caisse et mise en place de la caisse en cellule d'irradiation.

CHORGES (Hautes-Alpes)

Tabernacle en bois doré et polychromé avec 2 statuettes représentant des anges et 1 statuette représentant saint Victor

Interlocutrice : Sabrina Vetillard, Restauratrice indépendante

Le retable protégé au titre des Monuments historiques a été démonté et conditionné en 7 éléments dans du plastique-bulle, puis les statues emballées et conditionnées séparément. Leur prise en charge à ARC-Nucléart a consisté en une irradiation, en deux fois deux lots, placés de chaque côté du panneau porte-sources, avec à chaque fois retournement à mi-irradiation pour homogénéiser la dose de désinsectisation sur l'ensemble des volumes.

ESPARRON-DE-VERDON (Alpes-de-Haute-Provence)

Retable du Rosaire en bois polychromé
XVII^e siècle

Interlocutrices : Ursula Mariak, Sabrina Vetillard et Émilie Blanc, Restauratrices indépendantes

Ce retable, classé au titre des Monuments historiques, a été démonté et transporté jusqu'à notre atelier en 13 éléments conditionnés par des Restauratrices indépendantes. Ces éléments ont été irradiés à dose insecticide dans leur conditionnement, avant d'être restitués au groupement de Restauratrices pour les opérations ultérieures de restauration.

**JOURSAC** (Cantal)

Saint Jean-Baptiste
Première moitié du XIX^e siècle

Cette sculpture en bois polychromé et doré, lauréate de la 21^e édition du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » a fait l'objet d'un traitement de désinsectisation gamma dès son arrivée, avant de rejoindre les locaux sains de notre atelier où elle fera l'objet d'autres opérations de conservation/restauration.

REVEL-TOURDAN (Isère)

Autel et tableau de confrérie
XVIII^e et XIX^e siècles

Interlocutrice : Ursula Mariak, Restauratrice indépendante

À la demande de Mme Mariak, Restauratrice indépendante, nous avons procédé au traitement insecticide par irradiation de cette pièce imposante de mobilier liturgique (près de 2 m de long pour 1 m de haut pour sa partie basse, 1,80 m pour 65 cm de haut pour la partie haute) et d'un tableau de la confrérie de saint Roch, en bois taillé et polychromé, tous deux inscrits à l'inventaire mobilier des Monuments historiques.

Mobilier



Depuis le tout début des traitements appliqués au patrimoine réalisés dans l'irradiateur d'ARC-Nucléart, soit depuis 50 ans, le traitement de mobilier est régulièrement pratiqué, aussi bien pour les institutions que pour des particuliers.

GRENOBLE (Isère) Palais du Parlement du Dauphiné

7 meubles d'époque XVII^e à XX^e s.

Interlocuteurs : Anne Cayol-Gérin, Direction de la culture et du patrimoine du Département de l'Isère ; Marc Rouzier, ébénisterie d'art, restauration de meubles.

Un diagnostic sur le mobilier du Palais de Parlement (ex palais de Justice de Grenoble) a permis d'isoler quelques meubles atteints par des insectes xylophages, parmi lesquels : deux bibliothèques, deux tables, une banquette, une chaise et un classeur à rideaux, objets mobiliers pour la plupart en noyer. Après dépose des éléments vitrés des bibliothèques, le tout a été irradié en 4 lots. Une attention particulière a été apportée au premier lot afin d'obtenir une dose la plus homogène possible sur la banquette en noyer et cuir, d'une longueur de 3,25 m, alors que de l'autre côté des sources, étaient disposés les éléments les plus longs de la plus grande des bibliothèques, à savoir les montants de 2,60 m de haut. Les retournements à mi-irradiation ont été étudiés en conséquence. Après ce traitement insecticide curatif, les objets ont été confiés à M. Rouzier qui a effectué un traitement préventif complémentaire et des travaux de restauration sur les mobiliers le nécessitant.

MONTPELLIER (Hérault) Hôtel de Lunas – Centre des Monuments Nationaux

56 éléments de mobiliers divers, petits et gros (68 colis), XIX^e et XX^e s.

Le Centre des Monuments Nationaux a souhaité faire traiter un ensemble d'objets en provenance de l'Hôtel de Lunas à Montpellier. En effet, ces 56 objets et petits mobiliers, essentiellement en bois, étaient infestés par des insectes principalement xylophages. Une quinzaine de meubles (chaises, fauteuil, tables, une commode et une armoire), de malles, des coffres, des porte-manteaux, des cannes, des parapluies, etc. constituaient cet ensemble. Ils ont été stockés dans la réserve de quarantaine en attendant leur irradiation, qui s'est étalée sur plusieurs jours, en 5 lots différents. À l'issue du traitement, les objets ont été restitués dans les collections de l'Hôtel de Lunas.

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 désinfestés au préalable. À quelques exceptions près (limite en taille et quelques matériaux contre-indiqués comme les matériaux transparents), l'irradiation gamma est tout à fait adaptée à la diversité des matériaux, de formes, d'aspects, de fonctions, qui les caractérise. Par ailleurs, puisqu'elle permet de les traiter en masse, que les objets soient conditionnés ou non, l'irradiation constitue un traitement très adapté.

GRENOBLE (Isère) Musée de l'Ancien Évêché

6 objets ethnographiques divers
XIX^e et XX^e siècles

Interlocuteurs : Suzy Louvet, chargée des expositions et des collections, et Pascal Chatelas, chargé des collections

Un panier à seigle, une malle de colporteur, un bicorne d'officier du génie du Second Empire, un haut-de-forme, une planche d'impression et une statuette en bois (collections du Musée Dauphinois) ont fait l'objet d'une désinsectisation par irradiation gamma.

VILLARD-DE-LANS (Isère) Maison du patrimoine

Objets ethnologiques
XIX^e et XX^e siècles

Interlocutrice : Sophie le Monnier, Chargée des collections

Après avoir procédé à la désinsectisation complète des collections de la Maison du patrimoine de Villard-de-Lans en 2008 et 2009, ARC-Nucléart traite très régulièrement les nouveaux objets en acquisition pour cet établissement. En 2021, la Maison du patrimoine a bénéficié de plusieurs legs représentant au total 44 objets (outils pour la préparation du fromage, objets agricoles, établi, outils, etc.) qu'elle nous a ainsi confiés pour désinsectisation.



Mise en place de dosimètres sur un chargement d'objets optimisé dans une cage à cochon.



Irradiation de l'établi et autres outils

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 particulièrement 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 dans leur conditionnement de transport, ce qui évite les manipulations inutiles.

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 les doses de désinsectisation, mais pourraient jaunir très légèrement à des doses fongicides (d'une manière générale, un éventuel traitement fongicide d'instrument de musique ne serait envisagé que moyennant des considérations globales et spécifiques sur les enjeux de conservation).

AUBAGNE (Bouches-du-Rhône)

Sommiers et soufflets du grand orgue de l'église Saint-Sauveur
XVII^e siècle.

Interlocutrice : Alice Quoirin, restauratrice et Gabriel Quoirin, facteur d'orgue

Le grand orgue de l'église Saint-Sauveur à Aubagne a bénéficié d'une opération de relevage – terme indiqué pour restauration d'un orgue – qui a demandé le démontage des parties internes. Les sommiers et soufflets, pièces imposantes et essentielles à la machinerie de l'instrument, étaient attaqués par des insectes xylophages. L'irradiation gamma a permis un traitement fiable de ces pièces.

MEDREAC (Ille-et-Vilaine)

Éléments divers de l'orgue de l'église Saint-Pierre
XIX^e siècle.

Interlocuteur : Gwennin L'Haridon, Facteur d'orgues

Seul orgue du Pays de Brocéliande classé au titre des Monuments historiques, cet orgue n'était plus joué depuis de nombreuses années. Pour sa restauration complète, divers éléments (sommiers, réservoir, tuyaux de bois, claviers, etc.) nécessitaient une désinsectisation avant d'être remis en place.



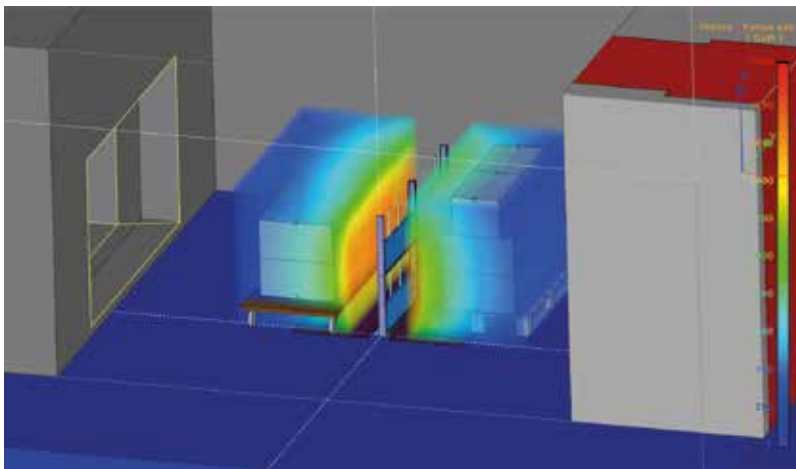
Quinquette à cordes

En dehors de ces deux orgues, en 2021 et 2022, nous avons aussi traité des violons, violoncelles, contrebasses et même un piano, soit pour des clients praticiens et propriétaires, soit pour le compte de professionnels de la réparation et de la restauration de ces instruments.

Archives et ouvrages anciens

Suite aux traitements fongicides réalisés en 2016 et 2017 pour les Archives Nationales, nous sommes régulièrement sollicités pour traiter des 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 que permettent de gérer les géométries adéquates pour l'irradiation afin d'obtenir les meilleures homogénéités de doses possibles sur les volumes ainsi constitués, en tenant compte de la densité qui peut être importante pour de tels éléments.



Modélisation des débits de dose lors du traitement de cartons d'archives dans deux configurations différentes

EPINAL (Vosges) Archives départementales des Vosges

3 palettes d'archives contemporaines

Interlocuteurs : Olivier Dessenis et Sophie Lepron de la société Ab'Antiquo

Nous sommes intervenus pour le traitement fongicide d'archives du département des Vosges, en sous-traitance de la société Ab Antiquo, qui assurait l'opération globale depuis l'extraction des fonds jusqu'au reconditionnement.



GRENOBLE (Isère)
Université Grenoble Alpes

4 cartons d'archives familiales du XVII^e s. au XX^e s.

Interlocutrice : Catherine Hetzel, Collections patrimoniales et numérisation, Bibliothèque universitaire

Avant d'intégrer ce don d'archives conservées dans des conditions hasardeuses, les responsables de la bibliothèque universitaire ont souhaité leur faire bénéficier un traitement fongicide par irradiation.

LA ROCHELLE (Charente-Maritime)
Médiathèque Michel Crépeau de la communauté d'Agglomération de La Rochelle

11 ouvrages en 21 volumes, essentiellement des XVI^e et XVII^e s., en grands formats (in-folio ou in-quarto).

Interlocutrice : Muriel Hoareau, Conservatrice responsable des collections patrimoniales

Suite à un sinistre, plusieurs ouvrages anciens présentant des moisissures nous ont été confiés pour traitement fongicide. Parmi eux, 3 volumes de l'œuvre du médecin grec Claude Galien dans une édition imprimée à Bâle en 1538. L'ensemble des 9 cartons dans lesquels les ouvrages étaient conditionnés a été réparti sur un plateau roulant, constituant un ensemble de 130 cm de longueur, 50 cm de large et 80 cm de haut. L'irradiation a eu lieu sur 2 fois 15 h avec retournement à mi-irradiation pour obtenir une dose comprise entre 5 et 10 kGy dans l'ensemble du volume traité.

Tableaux, cadres et peintures

Le traitement de désinsectisation de cadres, qui s'apparentent à des objets sculptés, est couramment appliqué. Bien que cela ne pose pas de problème particulier, il était par contre jusqu'à présent moins habituel, en France, de procéder à des irradiations de peintures de chevalet.

Ces dernières années, nous avons cependant eu plusieurs demandes en ce sens, soit pour désinsectisation, soit pour désinfection (traitement fongicide) concernant des œuvres appartenant à des collections publiques.

Dans les cas de contaminations fongiques, la fiabilité du traitement par exposition au rayonnement gamma en fait une technique particulièrement indiquée et pour laquelle il existe peu d'alternatives satisfaisantes.

MONÉTIER-LES-BAINS (Hautes-Alpes)

5 peintures sur toile de grands et moyens formats (1,00 m à 1,90 m), avec leur cadre, en provenance de la chapelle Saint-André :

- Sainte Lucie de Syracuse
- Christ en croix et sainte Marie-Madeleine
- Déploration au pied de la croix
- Saint Jacques le Majeur
- un tableau non inscrit, non identifié

Interlocuteurs : Guillaume Franchi, commune de Monétier-les-Bains ; Julie Tugas, Conservatrice des monuments historiques, DRAC PACA.

SAINT-CHAFFREY (Hautes-Alpes)

3 peintures sur toile de grands formats (1,45 m à 2,20 m) avec leur cadre en provenance de la chapelle Saint-Arnould

- Vierge à l'Enfant avec Tobie, l'Ange et saint Marc
- Vierge à l'Enfant entre saint Arnould et saint Chaffrey
- Messe pour les âmes du purgatoire

Interlocutrices : Carole Blando, commune de Saint-Chaffrey ; Julie Tugas, Conservateur des Monuments historiques, DRAC PACA.

Ayant constaté la présence de mэрule dans la chapelle Saint-Arnould, classée au titre des Monuments historiques, la commune de Saint-Chaffrey nous a contactés pour envisager le traitement fongicide de 3 tableaux sur les conseils de la DRAC PACA. À la même période, la DRAC PACA nous avait mis en contact avec la commune voisine de Monétier-les-Bains qui faisait face au même problème dans sa chapelle de Saint-André au sein de laquelle 4 tableaux inscrits au titre des Monuments historiques étaient présentés et nécessitaient donc eux aussi un traitement contre la mэрule.

Un fois le protocole de traitement validé par la DRAC, la prise en charge des tableaux a été réalisée par notre équipe. Chaque tableau a été conditionné et placé dans un emballage étanche et scellé avant le transport. Pour ne prendre aucun risque de diffusion des spores de mэрule, l'extérieur des emballages a été passé au désinfectant avant leur transport. Toutes les précautions d'usages ont été prises par ailleurs, afin de ne pas disperser de spores de ce champignon particulièrement dévastateur : les combinaisons et autres équipements de protection jetables, ainsi que les outils et autres équipements non jetables ont été rassemblés dans des sacs étanches afin d'être passés eux aussi en irradiation avant que les déchets ne soient jetés et le matériel rangé.

À l'exception du plus grand des tableaux, les 7 autres tableaux, de dimensions comparables, ont été irradiés ensemble. Ils étaient regroupés et placés sur chant à une distance moyenne de 1 m du panneau porte-sources. L'irradiation s'est déroulée sur deux jours, en deux séquences, avec retournement sur deux axes entre les deux séquences, de sorte que la face avant du lot de tableaux devienne la face arrière, le haut gauche devienne le bas droit, et le haut droit devienne le bas gauche, et inversement.

Le tableau *Vierge à l'Enfant avec Tobie, l'Ange et saint Marc*, de manipulation plus délicate en raison de son poids et de ses dimensions largement supérieures à la largeur de notre panneau porte-sources, a été irradié seul. Nous avons choisi de le positionner de manière décentrée par rapport au panneau porte-sources et de le pivoter sur lui-même de 180 degrés à mi-irradiation, le bas droit devenant le haut gauche, et ainsi de suite sur les quatre angles, mais sans retournement face avant / face arrière. L'irradiation a elle aussi duré 2 jours.



Mise en place du plus grand tableau, Vierge à l'Enfant avec Tobie, l'Ange et saint Marc, en cellule d'irradiation.

VILLAR-D'ARÈNE (Hautes-Alpes)

3 cadres en bois doré

Interlocutrice : Agathe Zanone, Restauratrice indépendante

En plus du cadre en bois polychromé restauré dans notre atelier, qui fait l'objet d'une notice dans la partie collections historiques en bois et matériaux divers, nous avons réalisé le traitement insecticide de 3 cadres en bois doré pour le compte de Mme Zanone, Restauratrice indépendante.

Parmi les collections traitées en 2021-2022, on note aussi 2 peintures sur toile avec leur cadre en provenance de Moûtiers, dont la notice est proposée dans la partie « collections historiques en bois et matériaux divers ».

Art moderne et **art contemporain**

De nombreuses œuvres d'art moderne ou d'art contemporain utilisent des matériaux souvent qualifiés de « périssables ». La vulnérabilité aux ravageurs de certains de ces matériaux est une des sources de cette « vulnérabilité ». Comme pour d'autres types de collections, l'adaptabilité de l'irradiation gamma permet de résoudre beaucoup des problèmes liés à la biodégradation des matériaux divers dans leurs géométries diverses elles-aussi.

VILLEURBANNE (Rhône)

Institut d'Art Contemporain de Villeurbanne

The Stack, Tony Cragg, matériaux divers, 1981

Interlocutrice : Jeanne Rivoire, Régisseuse administrative et documentaire / Collection

The stack [Le tas] est une œuvre contemporaine emblématique par la diversité des matériaux de récupération qui la composent. Cette installation démontable nécessitait un traitement fongicide. Elle nous a été transmise dans son conditionnement de transport et de stockage, à savoir 2 cartons palettes, et traitée telle quelle à dose fongicide.

Autres désinfestations à la demande **d'établissements patrimoniaux**

LYON (Rhône) **Musée des confluences**

Troncs de bouleaux

Interlocuteur : Frédéric Canard, muséographe, La Plume et le Plomb

Pour les besoins d'une muséographie au Musée des confluences, 250 troncs de bouleaux, d'une longueur de 3 m pour les trois quarts d'entre-eux, devaient être irradiés à dose insecticide. Ils étaient conditionnés en 4 modules de 3 m de long constituant des empilements jusqu'à 70 troncs. Posés sur roulettes, les irradiations ont été réalisées par deux modules à la fois, de chaque côté du panneau porte-sources.



PARIS (Seine)
Musée de la marine

Troncs et rondelles en chêne

Interlocutrice : Solène Filluzeau, Chargée de conception et de coordination, Projet de rénovation muséographique ; Gabriel Le Grand, Office National des Forêts

Dans le cadre de la rénovation du parcours permanent du musée, l'équipe voulait donner une place aux matériaux de la construction navale, notamment par l'installation en salle de troncs d'arbres bruts et des rondelles découpées. Il nous a donc été demandé de procéder au traitement à dose insecticide d'un lot de 13 troncs (longueur standard de 320 cm et diamètres 10 à 30 cm) et de 52 rondelles (épaisseur 5 cm, diamètres 15 à 33 cm) entre la phase de coupe du bois en forêt et celle de la mise en salle.



Arrivée des éléments à l'issue de leur coupe en forêt et mise en place en cellule d'irradiation.



Irradiation en cellule du plus gros tronc et de la palette de rondelles.

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), ce concours 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. En 2021, deux cérémonies ont eu lieu. 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, 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.

En raison de la crise sanitaire, aucune cérémonie n'a pu être organisée en 2021. L'année 2022 a quant à elle été marquée par des cérémonies organisées le 21 novembre 2022 dans le Cantal par la commune de Maurs-la-Jolie (sculpture le *Sacré-Cœur de Jésus*, concours 2017) et le 15 décembre 2022 dans

l'Hérault par la commune de Quarante (*Panneau en bois avec inscriptions*, concours 2016). Entre 2002 et 2022, quatre-vingt-dix œuvres (quatre-vingt religieuses et dix civiles, appartenant à soixante-dix-huit communes) - sélectionnées parmi sept cent cinquante-neuf dossiers retenus -, ont été prises en charge, traitées et restaurées dans le cadre de ce mécénat.

Par ailleurs, depuis plusieurs années, ARC-Nucléart est associé à une autre opération de mécénat. L'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) a souhaité, via une convention de parrainage, contribuer à la restauration d'œuvres du patrimoine culturel en bois de Meuse et de Haute-Marne, en participant financièrement à la restauration par ARC-Nucléart, d'une ou deux œuvres par an.

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

Trois œuvres sont actuellement en cours de restauration dans notre atelier : un élément de retable figurant saint Côme et saint Damien, provenant de Germisay (Haute-Marne) sélectionné en 2018 ; une statue de saint Didier provenant de Thonnance-lès-Joinville sélectionnée en 2019, ainsi qu'une autre sculpture figurant saint Vincent provenant de l'église Notre-Dame de Joinville sélectionnée en 2020, toutes deux issues du nord de la Haute-Marne. Des opérations de conservation-restauration ont été menées en 2021 et 2022 sur ces œuvres. Une cérémonie de restitution permettant également la désignation de nouveaux lauréats sera organisée en 2023.



Cérémonie de remise des diplômes aux communes lauréates le 5 décembre 2022

LAURÉATS

2002-2022

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, XVI^e siècle
Yenne (Savoie) :
Pietà, fin XV^e-début XVI^e siècle

2007

Bellegarde-Poussieu (Isère) :
buste reliquaire, XVIII^e siècle
Marcillac-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
Maur-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 Jean*, 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 (Savoie) :
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

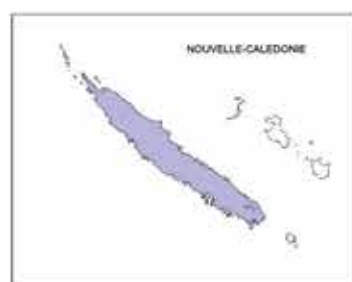
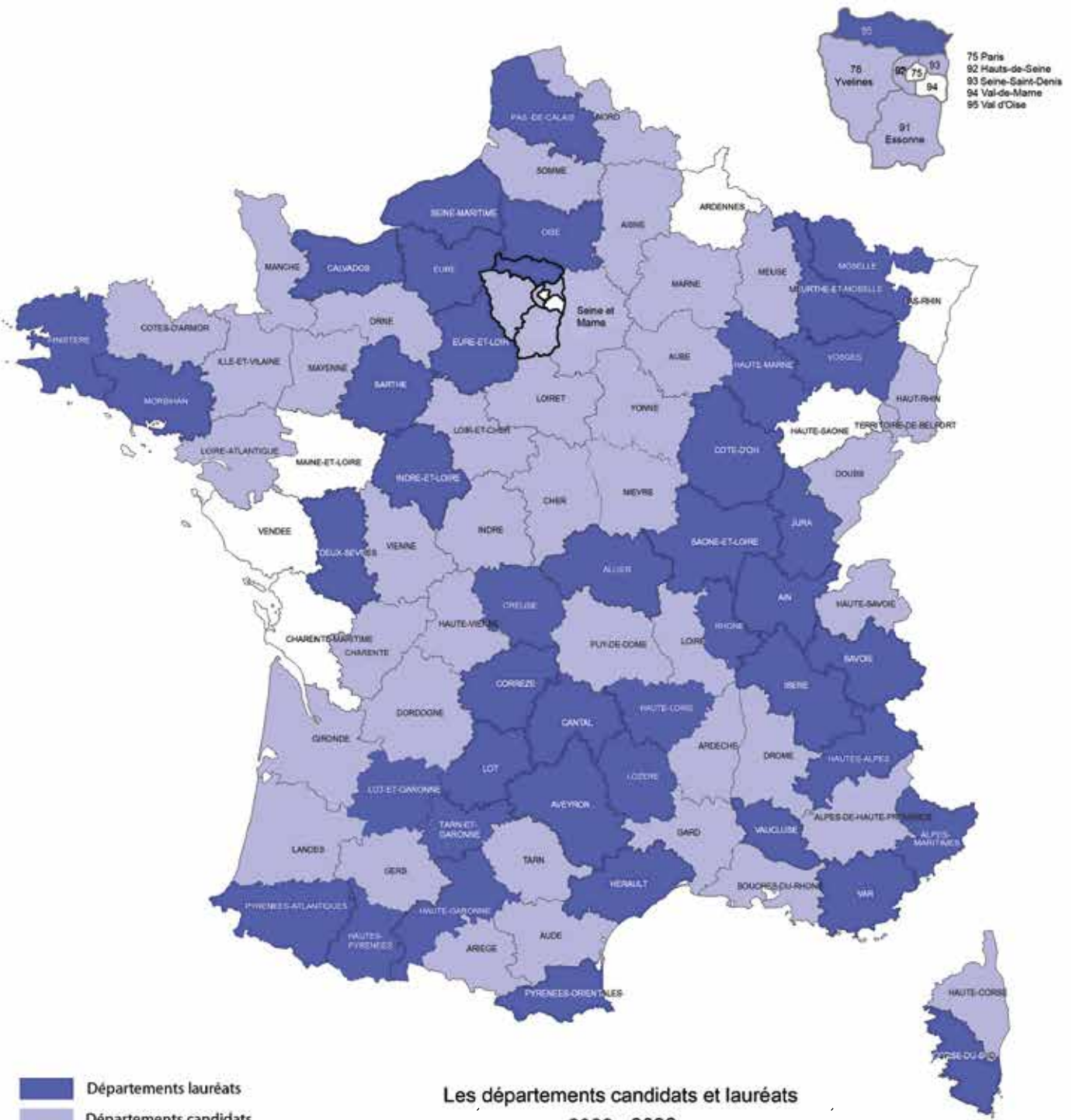
2022



BOURG D'OEUIL (HAUTE-GARONNE) :
Christ en croix,
Fin XV^e- début XVI^e siècles

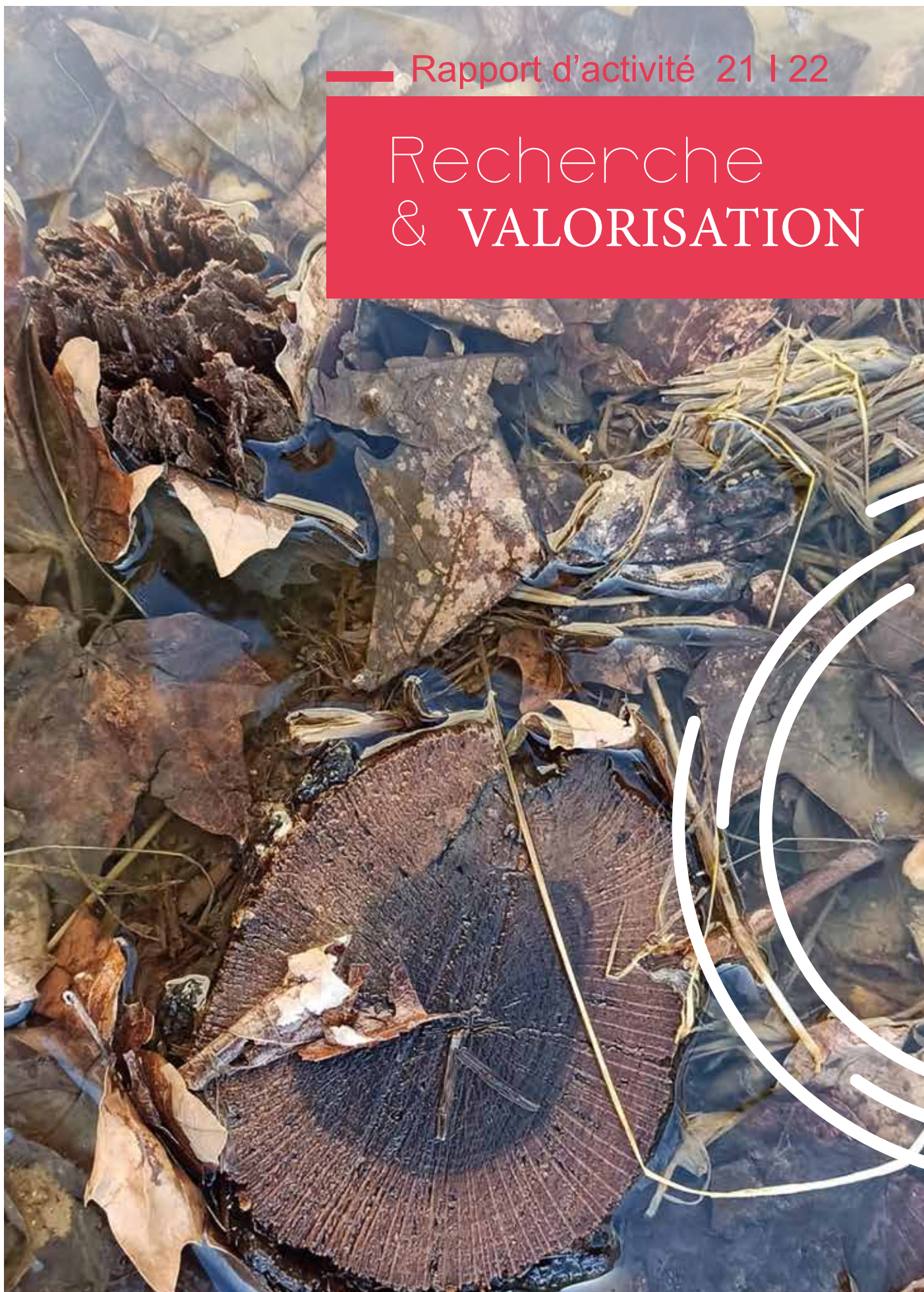


JOURSAC, (CANTAL) :
saint Jean-Baptiste,
vers 1834



Rapport d'activité 21 | 22

Recherche & VALORISATION



Recherche pour la **CONSERVATION DU PATRIMOINE**

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

ARC-Nucléart a participé à un projet européen de 3 ans mené dans le cadre du Joint Programming Initiative on Cultural Heritage and Global Change (JPI-CH). Ce projet était dédié au suivi des vestiges palafittiques en bois de plusieurs lacs méditerranéens.

Les ouvrages en bois des cités lacustres constituent un précieux témoignage pour les paysages et le patrimoine culturel d'une région. Même s'il y a eu de nombreuses publications concernant les habitations palafittes dans les lacs de montagne, il existe une importante lacune pour les lacs karstiques et volcaniques. Malheureusement, la conservation de ces vestiges rares, correspondant pour la plupart d'entre eux aux périodes préhistoriques, est remise en cause en raison du changement climatique et de la pression anthropogénique.

La principale contribution d'ARC-Nucléart au projet fut d'effectuer des travaux de simulation d'un vieillissement accéléré des objets en bois lacustre dans des aquariums reproduisant différentes conditions environnementales envisageables sur une année. Pour la réalisation de cette expérimentation, les bois archéologiques utilisés provenaient du site de La Draga, au bord du lac de Banyoles en Espagne. Six cas d'étude ont été sélectionnés (Figure 1) en recourant à différents types de sols : argilo calcaire (alcaline), terre végétale, terre de bruyère (acide) et à différentes configurations pour les bois disposés à la verticale : enfouis dans le sol dans l'eau mais hors du sol et en faisant varier le niveau d'eau pour prendre en compte des épisodes de sécheresse sévères.

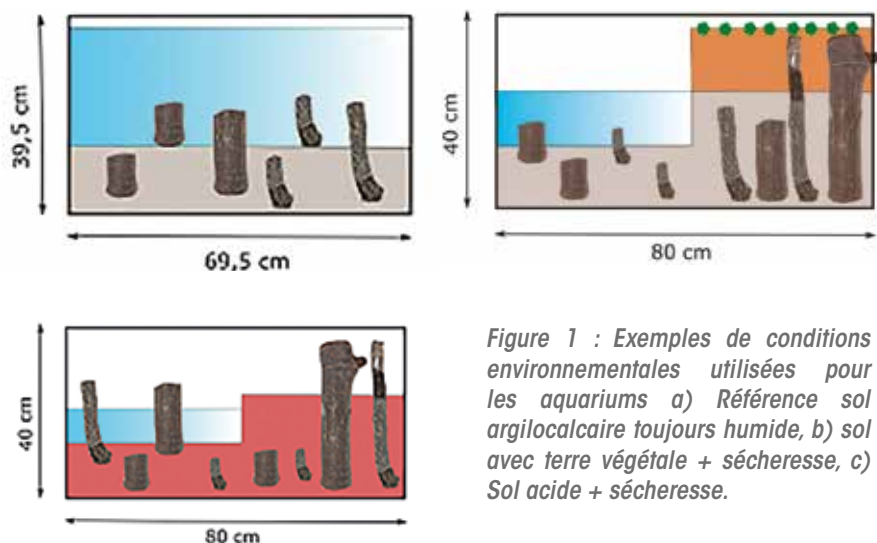


Figure 1 : Exemples de conditions environnementales utilisées pour les aquariums a) Référence sol argilocalcaire toujours humide, b) sol avec terre végétale + sécheresse, c) Sol acide + sécheresse.



Figure 2 : Dégradation du bois induite par des cycles de gel/dégel.



Figure 3 : Dégradation du bois induite par effondrement cellulaire après séchage



Figure 4 : Dégradation du bois induite par une infestation par les racines d'une couverture végétale.

Après avoir supporté les 4 saisons, les objets en bois ont été récupérés (Septembre 2022) et une première évaluation a pu être faite sur l'impact des différents scénarios de dégradation :

1 - En hiver, les cycles répétés de gel/dégel des bois archéologiques sur les parties aériennes induisent une destruction de la structure des bois, les fibres se désolidarisent les unes par rapport aux autres. (cf. Figure 2).

2 - En été, pendant les périodes caniculaires, des épisodes de séchage détruisent rapidement le bois archéologique dégradé enterré ou non lors de séchage, avec un effondrement cellulaire marqué (cf. Figure 3).

3 - Dans les saisons intermédiaires, les dégradations sont surtout induites par des infestations par les champignons (moisissure, pourriture) et surtout par les racines des végétaux spécifiques des lieux humides (bouleaux, peuplier, saule, roseaux, ...) (cf. Figure 4)

Mis à part l'aquarium de référence pour lequel les bois sont restés enfouis dans des sédiments toujours maintenus à l'état humide, tous les bois ont été fortement dégradés, voire détruits en l'espace d'une année seulement.



05/18/2022 14:19:29 35°C/95°F

PROJET DEVELOPMENT OF STORAGE AND ASSESSMENT METHODS SUITED FOR ORGANIC ARCHAEOLOGICAL ARTEFACTS – STAR

PROJET FINANÇÉ PAR L'ANR (AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE)

ARC-Nucléart coordonne depuis Septembre 2020 un projet européen de 3 ans dans le cadre du Joint Programming Initiative on Cultural Heritage and Global Change (JPI CH) intitulé StAr. Ce projet vise à développer de nouvelles pratiques pour prendre en charge et stocker les objets archéologiques en bois, depuis le site de fouille jusqu'à l'atelier de conservation qui les traitera. En effet, de nombreuses études antérieures se sont déjà focalisées sur les protocoles de traitement des objets archéologiques en matériaux organiques. En revanche, peu de données pertinentes sont disponibles pour les professionnels concernant une situation sensible pour les objets : leur état « pré-traitement de conservation ».

Un des sujets/points de ce projet consiste à développer des protocoles de stabilisation des objets archéologiques organiques à l'état humide. L'état de dégradation avancé de ces objets fait en effet qu'ils ne supportent pas leur propre séchage à l'air libre. Il est donc nécessaire de les maintenir dans leur état gorgé d'eau pendant toute la phase d'étude archéologique, qui peut durer plusieurs mois, en garantissant un état de préservation satisfaisant pour ne pas perdre d'information. En effet, les bains de stockage en eau peuvent rapidement être contaminés par des micro-organismes et mettre en danger les objets, voire le personnel en charge : contaminations par les algues, les champignons (levures) ou les bactéries. Cette étude porte sur l'optimisation de plusieurs stratégies possibles avec différents types d'agents biocides. À terme, les protocoles retenus seront validés sur un vrai site archéologique : le site archéologique de Biskupin en Pologne.

Dans le tableau 1 suivant, nous avons listé l'ensemble de produits testés

Additive type % w/v	Avantages	Inconvénients
Sels hydrophiles: CaCl ₂ 50% (saumure)	Coût modéré, non toxique Les objets restent toujours humides à l'air Peu d'infestations biologiques	Impossible à utiliser avec les métaux (chlorures). Les objets doivent être rincés.
Acide gras: Acide azélaïque 2% + 10% éthanol	Coût modéré, non toxique. Une synergie est espérée avec l'alcool et l'acide azélaïque tous deux antiseptiques	Intoxication par les vapeurs d'alcool. Le contenant doit-être fermé pour limiter l'évaporation de l'éthanol. Inflammabilité à forte concentration. Faible solubilité de l'acide azélaïque.
Hydroxyde de calcium (eau de chaux)	Coût modéré, non toxique Grande accessibilité Bactéricide	Base forte, irritant et caustique. Rinçage nécessaire. Dépôt possible de calcaire sur la surface des objets.
Carbonate de sodium	Coût modéré, non toxique Grande accessibilité	Base forte, Irritant. Rinçage nécessaire.
Enzyme (lysozyme)	Non toxique et aucune interaction avec le bois. Relativement disponible	Efficacité incertaine, surtout utilisé pour les bactéries gram-positive
Oxydant H ₂ O ₂ 1-5%	Coût modéré, non toxique. Stérilisation instantanée à court-terme	Corrosif pour les métaux, leurs sels et la matière organique. Risque de brûlure. Consommation dans le temps.

Tableau 1: Liste des agents biocides testés avec leurs avantages et inconvénients.

Dans le tableau 2 nous avons résumé les résultats préliminaires obtenus en utilisant la mesure ATP pour évaluer la contamination biologique des solutions de stockage. Nous avons retenu dans un premier temps la solution acide azelaïque + éthanol qui sera évaluée pendant une année sur le terrain à Biskupin en Pologne (2023).

Agents biocides	Concentration % w/v	pH initial	Final pH	Nombre de micro-organismes après 14 days eq.bact. par mL
Référence Eau de ville	0	7	8	8,8.10+4
Chlorure de calcium - saumure	500 g/L	4,5	5	0
Azelaïque acide + éthanol	2 g/L Azelaïque. dans 10% w/v éthanol	3,2	3,6	0
Ca(OH) ₂	5 g/L	13,3	12,9	0
Na ₂ CO ₃	5 g/L	12,4	11,9	0
Lysozyme	1 g/L	4,2	3,6	6,6.10+4
H ₂ O ₂	1 mL/L of H ₂ O ₂ at 35% w/v solution titrée	8,9	8,8	0 juste après inoculation 2,5.10+3 après 24h 5.10+4 après 14 jours

Tableau 2 : Mesures ATP (Adénoside TriPhosphate) des différentes solutions testées.

EXTRACTION/STABILISATION CHIMIQUES DE LA PYRITE DANS LES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES COMPOSITES

PROJET FINANCÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA CULTURE

Dans le cadre d'un projet de recherche pluriannuel financé par le Ministère de la Culture, ARC-Nucléart poursuit un effort de recherche afin de développer en parallèle deux approches préventives pour limiter l'incidence de la pyrite sur les objets archéologiques composites.

ARC-Nucléart développe :

i) une approche proposant un traitement chimique capable d'extraire la pyrite au sein des objets quand ceux-ci sont encore à l'état humide, avant leur traitement de consolidation et de séchage et ii) une autre approche qui vise à neutraliser la pyrite encore présente dans le bois pour limiter son éventuelle acidification. Ces deux traitements préventifs doivent bien entendu laisser intègres les matériaux constitutifs des objets archéologiques (bois, métal, ...). Plusieurs campagnes d'expérimentations ont pu être entreprises grâce à un échantillonnage de bois archéologiques contaminés par de la pyrite provenant de la fouille d'Alise-Sainte-Reine (fourni par le Musée d'Archéologie Nationale).

Approche d'extraction par oxydation de la pyrite:

Dans un premier temps ARC-Nucléart avait utilisé un protocole d'extraction de la pyrite très progressif, comprenant le maintien de la solution d'extraction à un pH proche de 4 (résine échangeuse d'ions H+) et un taux d'oxygène dissout supérieur à 5 mg/l avec l'ajout de peroxyde d'hydrogène (pompe doseuse). Les résultats n'ont pas permis de dépasser des concentrations de quelques mg de fer/l. Le programme s'est poursuivi en utilisant des quantités massives de peroxyde ou de persulfate de sodium (jusqu'à 5, voire 10% massique).

Même si l'extraction de la pyrite a été grandement améliorée, avec des concentrations de fer supérieures à 100 mg/l, il n'a pas été possible de retirer l'intégralité du fer, même après trois cycles d'extraction successifs pour les deux oxydants testés (Figures 1 et 2). Il y a compétition entre l'oxydation de la pyrite et l'oxydation du bois. En effet, une dégradation significative du bois (décoloration, ramollissement) a été observée aussi bien pour le peroxyde que pour le persulfate. Nous pouvons conclure qu'une extraction efficace de la pyrite devient trop dangereuse pour le bois. Cette voie d'extraction chimique de la pyrite par oxydation est donc désormais abandonnée par l'atelier.

Approche de stabilisation de la pyrite par alcalinisation du milieu :

Dans cette configuration, la pyrite reste *in-situ* dans le bois, mais le traitement de conservation PEG-Lyophilisation est modifié pour permettre sa stabilisation ultérieure. Cette modification du traitement vise à utiliser une charge alcaline calcique. Nous proposons en effet de stabiliser la pyrite *in situ* au niveau du bois avec une charge alcaline (carbonate de calcium) qui a pour objectif d'éviter l'oxydation de la pyrite par acidification avant le traitement PEG/Lyophilisation, pendant que le bois est encore humide. Nous proposons d'utiliser du calcaire sous forme de blocs ou de poudre afin de désacidifier les zones du bois proches de la surface (riches en pyrite). Le bain de stockage pourra être aéré avec des Skimmers pour favoriser cette alcalinisation selon la réaction chimique : $\text{CO}_2\text{g (air)} + \text{CaCO}_3\text{ (calcite)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$ (hydrogénocarbonate de calcium alcalin soluble dans l'eau). En plus du pH, il faut suivre la dureté de l'eau et son alcalinité. L'étude de cette approche « alcaline douce » est toujours en cours au niveau du laboratoire.

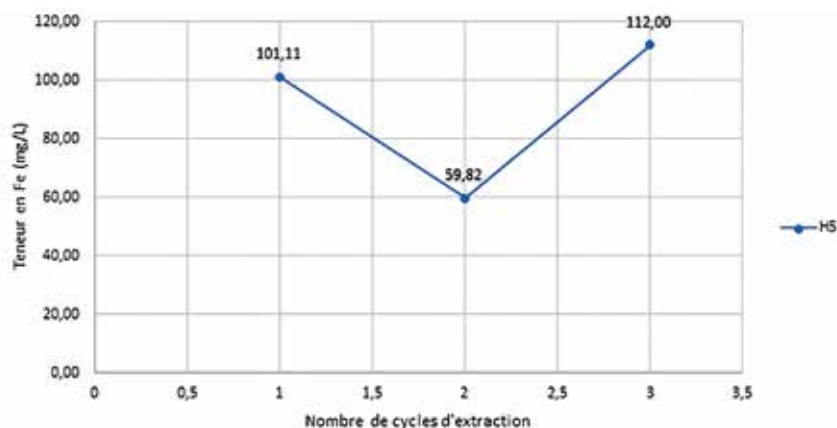


Figure 1 : Taux de fer récupéré par lixiviation en fonction du nombre de cycles d'extraction chimique utilisant du peroxyde d'hydrogène concentré à 5% massique.

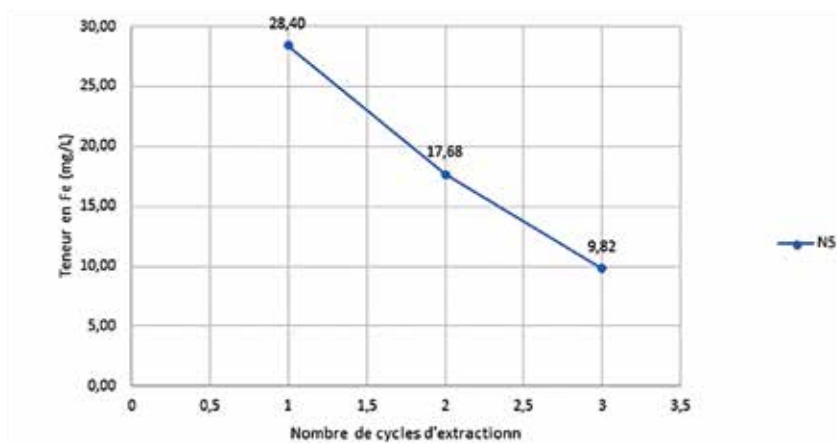


Figure 2 : Taux de fer récupéré par lixiviation en fonction du nombre de cycles d'extraction chimique utilisant du persulfate de sodium concentré à 5% massique.

PATRIMALP / POLYCHROMETAL

BROCARTS APPLIQUÉS DANS LA POLYCHROMIE DE SCULPTURES SAVOYARDES DES ANNÉES 1470-1530

Les compétences croisées de physiciens, de conservateurs du patrimoine, de Conservateurs-restaurateurs et d'historiens de l'art sont à l'œuvre pour analyser, selon plusieurs grilles de lecture, les décors en « brocarts appliqués » de sculptures produites dans la partie occidentale du duché de Savoie, de 1470 à 1530. Ce type d'approche interdisciplinaire se développe depuis une cinquantaine d'années mais dans ce domaine d'expertise cette étude est la première qui soit dédiée à un important corpus local sur le territoire français.

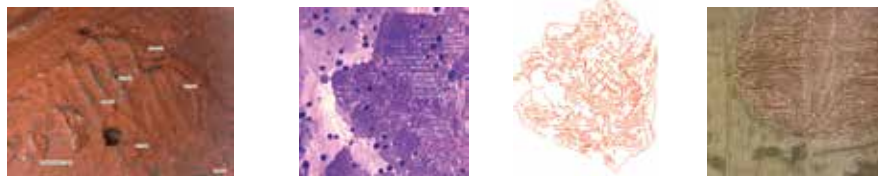
Cette thématique, développée par notre laboratoire depuis 2014, a fait partie de deux programmes de recherche financés en 2021 :

- le projet PATRIMALP qui fédère depuis 2018 une communauté scientifique de 6 laboratoires (LUHCIE, IMAG, INRIA, Institut Néel, ARC-Nucléart, EDYTEM en partenariat avec l'ESRF) autour des matériaux du patrimoine dans l'Arc Rhône - Alpin,
- le projet POLYCHROMETAL avec 2 laboratoires du CNRS (l'Institut Néel et le LAMS), qui s'intéresse plus spécifiquement aux matériaux organiques et aux feuilles métalliques des décors et à leur dégradation. Le financement de ce projet a été reconduit en 2022.

Ces deux dernières années, des publications et conférences, dont la journée de clôture du projet PATRIMALP le 5 décembre 2021, ont rendu compte de l'ensemble des résultats obtenus aux échelles interdisciplinaire et disciplinaire sur cette thématique. Ces résultats ont mis en évidence l'importance de la méthodologie mise en place pour franchir les défis posés par le travail en interdisciplinarité mais aussi, les bénéfices de l'appropriation collective d'un sujet pour améliorer les protocoles expérimentaux, réaliser des innovations techniques et valoriser ce type de résultats auprès du grand public. L'exposition « Pietà. Dans l'atelier des sculpteurs savoyards à la fin du Moyen Âge » du Musée - Château d'Annecy, à laquelle nous avons étroitement contribué en 2019 - 2020 en est un bel exemple. Cette exposition a permis d'ouvrir une nouvelle collaboration entre notre laboratoire, l'Institut Néel et le Laboratoire d'Analyses Scientifique de la Direction Régionale des Affaires Culturelles du Val d'Aoste. Deux premières journées d'analyses *in situ* ont été organisées au musée d'Annecy les 19 et 20 octobre 2021.

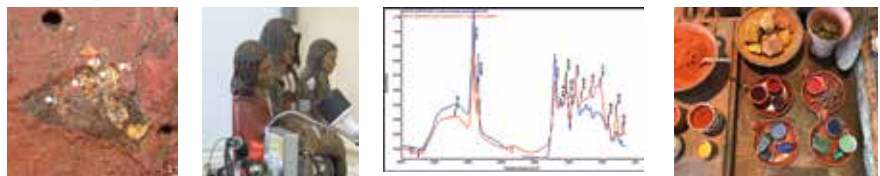


Dans le cadre de son contrat de thèse, financé par l'IDEX-UGA PATRIMALP, **Florian Bouquet** a poursuivi ses recherches sur les « brocarts appliqués » analysés dans la polychromie de sculptures de Savoie Occidentale datées des années 1480-1530, en lien avec les textiles précieux qui sont à l'origine de cette technique décorative. Son corpus initial a été élargi de 17 à 21 sculptures en bois et pierre, notamment grâce à l'identification de ces décors sur des Pietà présentées dans l'exposition du Musée - Château d'Annecy. Florian Bouquet a présenté ses résultats lors de la journée de clôture du consortium Patrimalp en décembre 2021 et dans diverses publications scientifiques. Il a également assuré plusieurs cours auprès d'étudiants en Master à l'UGA en novembre 2021 et animé des sessions d'initiation à la création de bases de données appliquées à la recherche en Histoire de l'Art. Son contrat s'est achevé en octobre 2022, mais l'école doctorale lui a accordé un délai supplémentaire d'un an pour finaliser la rédaction de son manuscrit.



Ariane Pinto, dans le cadre de son contrat de Post-Doctorat de 20 mois, cofinancé par la Fondation de la Maison de la Chimie et le projet Patrimalp-IDEX UGA, a largement contribué aux analyses physico-chimiques en cours de brocarts appliqués du corpus, et elle s'est plus particulièrement intéressée à la compréhension des mécanismes de dégradation des décors en collaboration avec l'Institut Néel. Elle a également réalisé un important travail de synthèse de l'ensemble des résultats d'analyses acquis depuis 2015 sur le corpus étudié et communiqué ces résultats dans des conférences et publications scientifiques. Elle a également réalisé des tests de vieillissement d'échantillons modèles afin d'identifier les adhésifs les plus adaptés à la conservation-restauration des brocarts appliqués.

Un nouveau projet PATRIMALP Tools a été déposé et a obtenu un financement de l'IDEX-UGA pour les trois prochaines années afin de poursuivre ce travail.



@Institut Néel, CNRS-UGA

IRRADIATION

En dehors des irradiations pour le patrimoine, l'irradiation à façon est largement utilisée pour tester la tenue de matériels et de composants soumis aux rayonnements ionisants, que ce soit pour le spatial, le médical, et bien entendu le nucléaire. Mais dans le secteur de la R&D, nos prestations s'appliquent également à des domaines aussi divers que ceux de la biologie, l'environnement, les matériaux, les alternatives énergétiques, etc. De fait, l'irradiation gamma se révèle être un outil très précieux pour un centre de recherche technologique, et certaines des applications se montrent très pertinentes dans des domaines inattendus.

Visant des applications notamment pour le spatial et la mobilité, nous avons ainsi collaboré avec ST Microélectronique et le CEA-Léti, secteur composant silicium. Il s'agissait par exemple de tester le comportement sous l'effet de rayonnements ionisants de composants et de waffers de technologie FD-SOI (Fully Depleted Silicon On Insulator). Les résultats ont montré un très bon accord entre effet des irradiations gamma réalisées à ARC-Nucléart et celles réalisées au synchrotron de Grenoble (ESRF). La proximité de notre irradiateur avec les moyens de caractérisation de ces types de composants au Léti est également un atout non négligeable pour ces études.

Nous avons par ailleurs réalisé des irradiations pour le CEA-Léti, secteur optronique, sur des détecteurs infrarouges avec leurs cryostats (figure 1), afin par exemple de faire la différence entre la part des effets de dose non ionisante et de dose ionisante en comparant l'irradiation gamma qui ne génère pas de dose non ionisante avec d'autres expériences d'irradiation aux protons qui génère les deux. Ces distinctions sont importantes pour les applications spatiales.



Fig. 1 : Capteurs infrarouges avec leur cryostat en cellule d'irradiation

En support au secteur des micro-technologies pour la biologie et la santé du CEA-Léti, nous avons aussi irradié des capteurs en vue de tester leur tenue et leur compatibilité avec les procédés de stérilisation par irradiation.

Dans le cadre du développement de nouveaux matériaux pour l'impression 3D, le CEA-Liten utilise des résines photoréticulables chargées en particules métalliques ou céramiques. En fabrication additive dite de stéréolithographie, elles assurent la tenue mécanique de la pièce lors de la construction couche par couche avant que cette partie organique ne soit éliminée lors d'une étape thermique de déliantage puis que la pièce métallique ou céramique soit consolidée par frittage. Nous avons réticulé sous irradiation gamma des échantillons sous forme massive de ces mêmes résines chargées, en imposant une unique dose à plusieurs formulations en même temps, procurant un gain de temps appréciable par rapport à la fabrication additive d'un grand nombre d'échantillons massiques pour tester les différentes configurations. À titre d'exemple, l'optimisation des cycles thermiques a ainsi été rendue possible et a permis de sélectionner les conditions pour obtenir des pièces en cuivre avec une pureté en C et O proche de la poudre initiale. Les résultats ont été appliqués sur des pièces imprimées en stéréolithographie (figure 2) dans le cadre de projets industriels et du projet Carnot FAMERGIE pour des métaux et des céramiques.



Figure 2 : Roue d'engrenage en cuivre imprimée par stéréolithographie à différentes étapes du process optimisées au préalable grâce aux échantillons réticulés sous irradiation gamma : brute, après déliantage, et après frittage, d'après Roumanie et al, SN Applied Sciences (2021) 3:55 | <https://doi.org/10.1007/s42452-020-04049-3>.



Figure 3 : Irradiation de solutions de sel métalliques (synthèse de nanoparticules) et de bidons d'eau chargés en matières organiques pour stérilisation.

Toujours avec des chercheurs du CEA-Liten, nous avons procédé à des essais de synthèse radiolytique d'agrégats métalliques en solution aqueuse, une technique bien connue pour produire des nanoparticules métalliques. Grâce à son pouvoir de pénétration, les espèces réductrices sont produites après radiolyse de l'eau, sans aucun additif chimique, et de façon homogène dans tout le volume irradié. L'intensité du rayonnement et la dose contrôlent la croissance et la taille finale des grappes. Nous avons testé différentes conditions de croissance de nanoparticules colloïdales dans des solutions de différents sels métalliques (figure 3). Avec encore d'autres chercheurs de ce même institut, nous avons aussi fait des irradiations pour introduire des modifications radio-induites de polymères présents dans des systèmes manufacturés en vue de leur recyclage. Pour ces deux expérimentations, des applications dans les secteurs des nouveaux matériaux et des technologies solaires sont envisagées. Des dépôts de brevets sont en cours.

L'irradiation par des rayonnements ionisants pour assainissement de matières brutes ou de liquides est une technique éprouvée. Dans le cadre de recherche sur la valorisation dans des applications biomasse de boues de station de traitements des eaux ou de digestats de procédés de méthanisation, nous réalisons régulièrement des irradiations sanitaires, pour permettre aux chercheurs du CEA-Liten travaillant dans le domaine de manipuler les échantillons en toute sécurité.

Nous intervenons aussi régulièrement pour réaliser des stérilisations de produits en quantités plus ou moins grandes pour les besoins de chercheurs travaillant sur des produits naturels ou autre mais devant être « propres » au niveau biologique. Il peut s'agir par exemple d'échantillon de terre ou de substrats pour diverses expériences... Nous avons par exemple traité 4 bidons (figure 3) d'eaux « sales » chargées en matière organique à dose stérilisante pour des expériences en sciences environnementales par le laboratoire Environnements, Dynamiques et Territoires de la Montagne (EDYTEM) basé au Bourget-du-Lac.



Figure 4. Lâcher de carpocapses stériles dans les noyeraies de la vallée de l'Isère.

Enfin, une application qui pourrait paraître assez inattendue concerne la technique dite de l'insecte stérile (TIS) appelée aussi « lutte autocide ». Les irradiations contrôlées faites sur des carpocapses vivants, insectes dont les larves sont des ravageurs pour la culture des noyers dans notre région sont un bon exemple. Le projet CARPOTIS, piloté par le CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes) en collaboration avec la SENUA (Station d'expérimentation nucicole Rhône-Alpes) basée à Chatte, Isère, s'étend sur plusieurs années. Il a démarré en 2021 et se poursuivra en 2023. Il consiste à exposer des insectes, disposés dans des boîtes de Pétri conditionnées en emballages réfrigérés, à un niveau de dose de rayonnement gamma permettant la stérilisation des gonades sans entacher les autres fonctions vitales dont surtout l'attrait pour les partenaires de sexe complémentaire. L'objectif recherché est de limiter, par le lâcher de sujets stérilisés entrant en compétitions avec les sujets autochtones viables, les populations à des niveaux acceptables en terme de dommages aux cultures et ainsi de s'affranchir de la nécessité d'épandages de pesticides dans les noyeraies (fig 4).

Rapport d'activité 21 | 22

Expertises Formation & ENSEIGNEMENT



STAGES ENCADRÉS PAR ARC-NUCLÉART

2021

- Amélie MOUMEN,** DUT de l'Archéologie en Europe
Université de Picardie Jules Verne, Amiens
« Découverte des techniques de conservation/restauration d'objets archéologiques en matière organique »
- Layane BEN ZEMMOURI,** Master 1 Archéologie Sciences pour l'Archéologie
Université de Dijon
« Les dossiers d'archives consacrés aux ex-voto des sources de la Seine qui ont été traités à Grenoble et par quelles méthodes »
- Alexis FAGOT,** 2^{ème} année DUT Mesures Physiques, spécialité «Matériaux»
Université Grenoble Alpes
« Amélioration du procédé PEG/lyophilisation pour traiter les objets en bois archéologique.»
- Clément RONSEaux,** 2^{ème} année DUT Mesures Physiques, spécialité «Matériaux»
Université Savoie Mont Blanc
« Etude comparative entre deux traitements d'oxydation forcée de la pyrite in situ dans le bois.»
- Maria BENMANSEUR,** Master 2 Européen Radioprotection
Université Grenoble Alpes
« Etude comparative de la dosimétrie par modélisation et par la mesure, appliquée au traitement du patrimoine et à la radioprotection »
- Pauline LAGARDE,** Master 1 Conservation-restauration des Biens Culturels parcours Restauration des biens culturels
Université Paris 1 Panthéon Sorbonne
« Conservation-restauration de matériaux organiques secs et humides »
- Maëlys GOUTTENoire,** Master 1 Conservation-restauration des Biens Culturels parcours Restauration des biens culturels
Université Paris 1 Panthéon Sorbonne
« Conservation-restauration de matériaux organiques secs et humides »

2022

- Célia DAL-PAÏ,** Bac Pro Gestion Administrative
LPO André Argouges, Grenoble
« Observation et mise en pratique de tâches administrative »
- Agathe LAMY,** Ecole Supérieure d'Art et de Design - TALM, Tours
« Sensibilisation à l'étude de la conservation-restauration des polychromies sur bois à travers l'exemple d'un bas-relief provenant de Verneuil d'Avre et d'Iton »

DOCTORAT ET POST-DOCTORAT (dans le cadre du projet PATRIMALP)

Florian BOUQUET,

Financement UGA - Co-direction de thèse : Laurence Rivière Ciavaldini, LUHCIE/UGA et Karine Froment, ARC-Nucléart. oct 2019-sept. 2022
Suivi scientifique et technique : Florence Lelong
« Aux confins de la route de la soie – Imitation de textiles précieux par une technique de décor complexe : le brocart appliqué dans les Alpes, à la fin du Moyen Âge »

Ariane PINTO,

Contrat de post-Doctorat, co-financé UGA/ Fondation de la Maison de la Chimie. nov. 2019- juin 2021
Encadrement : Pauline Martinetto et Pierre Bordet, Institut Louis Néel/CNRS-Grenoble, suivi technique : Frédéric Fabre, ARC-Nucléart
« Analyses des processus de dégradation de la feuille d'étain dans le décor de brocart appliqués des sculptures de Savoie »

EXPERTISES, ENSEIGNEMENTS, FORMATIONS

Gilles Chaumat

- Cours communs MST-Paris 1: « Apport des laboratoires de recherche scientifique à la conservation-restauration des œuvres d'art », 22 Mars 2021, 28 Mars 2022.
- Cours à l'université Joseph-Fourier, Grenoble : « Les procédés de traitement utilisés par ARC-Nucléart pour traiter les collections archéologiques », 10 Novembre 2021 et 9 novembre 2022.

ANALYSES, CONSEILS, EXPERTISES

2021

Provenance de l'œuvre	Oeuvre	Objet de l'étude
Romans-sur-Isère (Drôme)	Ancien couvent de la Visitation	Caractérisation de la polychromie d'une couche de peinture murale
La Mure (isère)	Rideau de cinéma	Etude de polychromie et détermination de la nature des fibres du support
Grenoble (isère)	Ancien Palais de justice	Etude de polychromie et caractérisation des efflorescences du plafond
Lyon (Rhône)	Tableau représentant la foire de Lyon, par Anna Devaux-Raillon	Etude de polychromie
Tarascon (Bouches-du-Rhône)	Orgue Boisselin-Moitessier de la collégiale royale Sainte-Marthe de Tarascon	Etude de polychromie
Saint-Pierre-de-Curtille (Savoie)	Abbaye de Hautecombe	Etude de polychromie
Quincieux (Rhône)	Chapelle Saint-Jean-Baptiste	Caractérisation d'un pigment rouge
Saint-Paul-de-Varax (Ain)	Tableau représentant la conversion de saint Paul provenant de l'église	Etude de polychromie
Lyon (Rhône)	Théâtre antique	Analyse des pigments d'une bande rouge de décor de l'aditus

2022

Provenance de l'œuvre	Oeuvre	Objet
Lyon (Rhône)	Tableau représentant le béatitude, par Jean Couty	Etude de polychromie
Val-des-près (Hautes-Alpes)	Autel de la chapelle	Caractérisation physico chimique d'un échantillon provenant de l' <i>antepedium</i>
Lyon (Rhône)	Tableau représentant le miracle de Saint-Anthelme provenant de l'église Saint-Bruno-les-Chartreux	Analyse de l'enduit au revers de l'oeuvre
Saint-Egrève (Isère)	Deux bas reliefs provenant du Centre hospitalier, représentant "Le massacre des Innocents" et "Jésus et les docteurs de la loi"	Etude de polychromie
Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône)	Orgue de la Madeleine	Etude de polychromie
Feugerolles (Loire)	Château de Feugerolles	Etude de polychromie d'un échantillon de peinture murale
Sciez (Haute-Savoie)	Vierge à l'enfant	Etude de polychromie

PUBLICATIONS 2021

Marilyne Roumanie, Cécile Flassayer, Adrien Resch, Laurent Cortella, Richard Laucournet :

«Influence of debinding and sintering conditions on the composition and thermal conductivity of copper parts printed from highly loaded photocurable formulations» in *Springer Nature Applied Sciences*, 10 janvier 2021.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-020-04049-3>

Lelong Florence, Pouyet Emeline, Champdavoine Sophie, Guiblain Thomas, Martinetto Pauline, Walter Philippe, Rousselière Hélène et Cotte Marine :

«Des «brocarts appliqués» dans la sculpture savoyarde - Vers une caractérisation interdisciplinaire» in *Revue électronique - Conservation, Exposition, Restauration d'Objets d'Art - Imiter le textile en polychromie à la fin du Moyen Âge. Le brocart appliqué* : 2021.

<https://doi.org/10.4000/ceroart.7802>

Stéphane Rioual, Benoit Lescop, Julien Pellé, Gerusa De Alkmim Radicchi, Gilles Chaumat, Marie-Dominique Bruni, Johan Becker and Dominique Thierry :

«Monitoring of the Environmental Corrosivity in Museums by RFID Sensors : Application to Pollution Emitted by Archeological Woods» in *MDPI* : 30 mai 2021.

<https://doi.org/10.3390/su13116158>

Henri Bernard-Maugiron, Sophie Fierro-Mircovich, Floriane Hélias, Emilie Thomas :

«Patrimoine contaminé : Conservons les Restaurateurs !» in *ARAAFU CRBC - Cahier technique n°27*, pp. 102-114, 2021.

Laure Meunier, Christophe Moulherat :

« Les coupes transversales des fils issus de textiles archéologiques : un apport de données non négligeable » in *ARAAFU CRBC - Cahier technique n°27*, pp. 82-91, 2021

Alcaraz, J.-P., Le Coq, L., Pourchez, J., Thomas, D., Chazelet, S., Boudry, I., Barbado, M., Silvent, S., Dessale, C., Antoine, F., Guimier-Pingault, C., Cortella, L., Rouif, S., Bardin-Monnier, N., Charvet, A., Dufaud, A., Leclerc, L., Montigaud, Y., Laurent, C., Verhoeven, P., Joubert, A., Bouhanguel, A., Andres, Y., Gaffé, J., Martin, D.K., Huet, C., Boisset, S., Maurin, M., Rumeau, P., Charlot, F., Richaud, E., Moreau-Gaudry, A., Bonneterre, V., Cinquin, P., Landelle, C. :

«*Reuse of medical face masks in domestic and community settings without sacrificing safety: Ecological and economical lessons from the Covid-19 pandemic*» in *Chemosphere* vol 288, Part 1, septembre 2021

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521028368?via%3Dihub>

Richaud, E.; Ferry, M.; Carpentier, F.; Rouif, S.; Cortella, L.; Esnouf, S. :

«*Sterilization Induced Changes in Polypropylene-Based Ffp2 Masks*» in *Polymers* 13, 4107, 25 novembre 2021

<https://www.mdpi.com/2073-4360/13/23/4107>

PUBLICATIONS 2022

Jeannette J. Lucejko, Irene Bargagli, Marco Marronai, Erika Ribechini, Maria Perla Colombini, Gilles Chaumat, Susan Braovac, Magdalena Zborowska, Francesca Modugno :

« Analytical pyrolysis : a useful tool to analyze and evaluate consolidated archaeological wood » in. *Communication de l'Université de Pise* - Conférence Projet StAr, Conférence projet StAr, avril 2022.

Erika Ribechini, Jeannette J. Lucejko, Marco Mattonai, Francesca Modugno, Gilles Chaumat, Susan Braovac, Calin C. Steindal, Magdalena Zborowska, Henryk P. Dabrowski, Mariusz Fejfer :

« Development of Storage and Assessment methods suited for organic Archaeological artefacts (StAr) - JPI-CH project » in *Journal of Physics : Conference Series*, 2022.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2204/1/012008>

Christian Vernou

« La sculpture votive en bois d'époque antique du Colerin » in *Rubrique des patrimoines de Savoie*, août 2022, pp. 6-7.

« Un ex-voto de passage alpin en bois provenant de la fonte d'un glacier - Plaidoyer pour une datation du Haut-Empire romain », in *Caesarodunum*, LI-LII, 2022, p. 53-79.

Rapport d'activité 21 | 22

InFormation & COMMUNICATION



CONCOURS CEA-AMF

En 2019, la cérémonie annuelle de proclamation des résultats du concours s'est tenue à ARC-Nucléart le mercredi 11 décembre. Il n'y a pas eu de cérémonie en 2020 compte tenu des contraintes sanitaires qui s'imposaient alors en France. Elle a été reportée en décembre 2021, période au cours de laquelle, les communes lauréates des années 2020 et 2021 recevront leurs diplômes.



Cérémonies de présentation des œuvres restaurées :

L'Éducation de la Vierge

Le 16 octobre 2021, ARC-Nucléart a été accueilli par Christian Vuillaume, Maire de Château-Chalon, à l'occasion de la cérémonie de restitution d'une sculpture représentant l'Éducation de la Vierge, appartenant à la commune et restaurée dans notre atelier.

La sculpture en bois, arrivée très dégradée, a été désinsectisée par exposition au rayonnement gamma. Des interventions ont ensuite été effectuées afin de lui rendre sa stabilité et son aspect initial. Cette œuvre, lauréate du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » en 2018, a aujourd'hui retrouvé sa place dans l'église Saint-Pierre de Château-Chalon.

Paire d'anges porte-cierges

Le 4 décembre 2021, ARC-Nucléart a été accueilli par Sandrine Berthet, Maire de Tournon, à l'occasion de la cérémonie de restitution d'une paire d'anges céroféraires, appartenant à la commune et restaurée dans notre atelier.

Les anges ont été désinsectisés par exposition au rayonnement gamma. Des interventions de conservation-restauration ont ensuite été effectuées afin de leur rendre leur aspect initial. Cette œuvre, lauréate du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » en 2018, a aujourd'hui retrouvé sa place dans l'église Saint-Clair de Tournon.



Sacré-Cœur de Jésus

Le 21 novembre 2022, ARC-Nucléart a été accueilli par Florian Morelle, Maire de Maurs-la-jolie, à l'occasion de la cérémonie de restitution d'une sculpture représentant le Sacré-Cœur de Jésus, appartenant à la commune et restaurée dans notre atelier.

La sculpture en bois, arrivée très dégradée, a été désinsectisée par exposition au rayonnement gamma puis traitée suivant le procédé de consolidation Nucléart. Des interventions ont ensuite été effectuées afin de lui rendre sa stabilité et son aspect initial. Cette œuvre, lauréate du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » en 2017, a aujourd'hui retrouvé sa place dans l'église Saint-Césaire de Maurs-la-jolie.

Panneau votif en bois polychromé

Le 15 décembre 2022, s'est déroulée à l'Église abbatiale Sainte-Marie de Quarante, la cérémonie de restitution d'un panneau votif en bois polychrome, lauréat du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune » en 2016. Venus nombreux pour découvrir le traitement et les conclusions des études menés par ARC-Nucléart sur le panneau, cette cérémonie a permis de témoigner de tout l'attachement des habitants de la commune à cet objet patrimonial.

Journées européennes du **PATRIMOINE**

- Le samedi 18 septembre 2021, accueil de groupes pour une visite des installations et des ateliers de restauration sous la conduite de toute l'équipe d'ARC-Nucléart (124 personnes, sur inscription préalable limitée).
- Le samedi 17 septembre 2022, accueil de groupes pour une visite des installations et des ateliers de restauration sous la conduite des membres de l'équipe d'ARC-Nucléart (40 personnes, sur inscription préalable limitée).



Journées nationales de l'**ARCHÉOLOGIE**

Le samedi 18 juin 2021, ARC-Nucléart a accueilli 43 personnes dans le cadre des journées nationales de l'archéologie.

Conférences , présentation d'ARC- Nucléart et de ses **ACTIVITÉS**

2021

Laurent Cortella et Quoc-Khoi Tran

- Virtual Workshop on Radiation Technology for Industry and Environment, 19-22 avril 2021, Vienna (Autriche) IAEA HQ (Virtual) Session V : Emerging Applications, 22 avril 2021, Preservation of Cultural Heritage by Means of Radiation

Laurent Cortella

- « Conférences d'intérêt Général – SFP : Questions de Physique », section Alpes de la Société Française de Physique, 7 octobre 2021 à GreEn-ER (Grenoble)
« Le rayon gamma : un outil pour la conservation du patrimoine – 50 ans d'expérience grenobloise à ARC-Nucléart »

Laurent Cortella

- « Academia C2TN seminarios » « Gamma radiation as a tool for corrective conservation : 50 years of experience at ARC-Nucléart, Grenoble, France » 21 octobre 2021 – Webinar

Laurent Cortella

- « Dosimétrie des rayonnements ionisants » Formation INSTN
Conférence invitée (visio) « Le rayonnement gamma au service du patrimoine », 3 décembre 2021

Laurent Cortella et Christian Vernou

- Conférences dans le cadre de la cérémonie de restitution de l'Education de la Vierge à Château-Chalon (Jura), « La science au service du Patrimoine » et « Les actes de conservation-restauration appliqués au profit de la sculpture en bois polychromé de Château-Chalon, lauréate du Concours CEA-AMF de 2018 », le 16 octobre 2021 ;

Christian Vernou

- « La science au service du Patrimoine » et « Les actes de conservation-restauration appliqués au profit de la paire d'anges porte-cierges de Tournon, lauréats du Concours CEA-AMF de 2018 », le 4 décembre 2021, à Tournon (Savoie).

2022

Luc Vergnaud, Hélène Barrand-Eman, Mathilde Bolou, Clara Céciliot, Amaury Collet, **Sophie Fierro-Mircovich**, **Laure Meunier**, Bernhard Muigg et Willy Tegel

- Journée de l'Achéologie en Alsace, « Le site de Colmar-Rue des Aunes : résultats préliminaires », 25 février 2022

Floriane Hélias

- « 1^{ère} Journée régionale des mobiliers archéologiques dans les Hauts-de-France, « Les gestes qui sauvent », Actions en conservation curative et préventive liées à l'exhumation », Mardi 8 mars 2022

Christian Vernou

- Remise du prix 2021 de l'Académie Delphinale, 21 mars 2022

Laurent Cortella

- « Symposium on application of radiation techniques for cultural heritage research », Preservation of cultural heritage using irradiation and consolidation technology, 22 mars 2022

Christian Vernou

- « La science au service du Patrimoine - ARC-Nucléart au chevet des Patrimoines du Dauphiné », Conférence donnée le 21 mars 2022, à l'occasion de la remise du Grand prix de l'Académie Delphinale au Laboratoire ARC-Nucléart pour l'ensemble de son travail de sauvegarde du patrimoine du Dauphiné, durant ses 50 années d'existence.

Henri Bernard-Maugiron

- Rencontre internationale d'experts sur l'extraction et la conservation du bateau Mazarron 2, Ministère espagnol de la Culture et des Sports et la Communauté autonome de la Région de Murcie. 5, 6 et 7 mai 2022

Christian Vernou

- « Un ex-voto de passage alpin en bois d'époque antique provenant de la fonte d'un glacier-Plaidoyer pour la protection du patrimoine en matériau organique », JEA 2022 – Journées archéologiques de Savoie, 20 juin 2022

Laurent Cortella

- « Second International Conference on Applications of Radiation Science and Technology (ICARST-2022) », 22-26 août 2022, Vienne, Autriche

Gilles Chaumat et Xavier Martinez-Carballal

- « Archaeological Wooden Pile-Dwelling in Mediterranean European Lakes » - Colloque « Les patrimoines archéologiques face aux changements climatiques : enjeux de connaissance, de conservation et de valorisation des vestiges en milieux humides, immergés et glaciaires » - du 24 au 26 novembre 2022 – Université Lumière Lyon 2

Laurent Cortella

- « 66th IAEA General Conference Side Event » - « Atoms for Heritage – The Way Forward » - 29 septembre 2022, Vienne, Autriche

Karine Froment et Laurent Cortella

- « ARC-Nucléart : l'irradiation gamma et la chimie au service de la conservation-restauration d'objets du patrimoine culturel en matériaux organiques » - 17 novembre 2022, CEA Marcoule

visites

2021 474 visiteurs

Date	Visiteurs	Nombre
Toute l'année	Elèves de 3 ^e , dans le cadre de leur stage d'observation	190
04/01	Etudiants de Polytech'Grenoble/PRI (Ecole d'Ingénieurs sécurité)	18
30/03	Etudiants 2 ^{ème} année Phelma (visite virtuelle)	20
17/05	Etudiants 2 ^{ème} année formation Génie Nucléaire en apprentissage (CNAM) (Visite virtuelle)	17
18/06	JEA	43
07/07	GEM étudiants internationaux du master EMINE (European Master's in Nuclear Energy)	10
09/07	Equipe du LETI	7
17/09	JEP (personnel CEA)	60
18/09	JEP	124
24 et 25/11	AIEA	40
26/11	50 ans	5
		534

2022 320 visiteurs

Date	Visiteurs	Nombre
Toute l'année	Elèves de 3 ^e , dans le cadre de leur stage d'observation	169
04/01	Représentants de la Métro (Pascal Clouaire et Béatrice Caroubier)	2
31/01	Etudiants M2-Histoire technique et théories des arts visuels - UGA	9
01/02	Etudiantes Licence d'Histoire - UGA	4
28/03	Groupe de Lycéens «Scientifique toi aussi»	20
29/03	Etudiants INP-Phelma - UGA	16
31/03	Etudiants Institut National du patrimoine-Conservation-Restauration	6
12/04	Musée dauphinois	9
14/04	AR CEA (matin)	15
25/04	Etudiants UGA LARHRA	39
10/05	IRSN	12
23/05	2 groupes de collégiens (4 ^{ème}) - Evènement « Affiche ta science»	16
24/05	Equipe du SP	14
01/06	Congrès annuels des Facultés de pharmacie francophones	5
07/06	Lycéens Argouges	25
08/06	Lycéens Argouges	35
29/06	Stagiaires internationaux GIANT	16
01/07	Médecin Conseil CEA (+ SST & LBM ???)	?
16/09	JEP salariés CEA	51
17/09	JEP grand public	40
03/10	Etudiants Polytech PRI 5	17
14/10	Etudiants Polytech PRI 5	16

18/10	Formation enseignants	26
15/11	Master HAA + IPAG	12
05/12	Cérémonie Concours CEA/AMF	3
14/12	Doctorants Marcoule	20
14/12	Etudiants ENSAM	3
	TOTAL	600



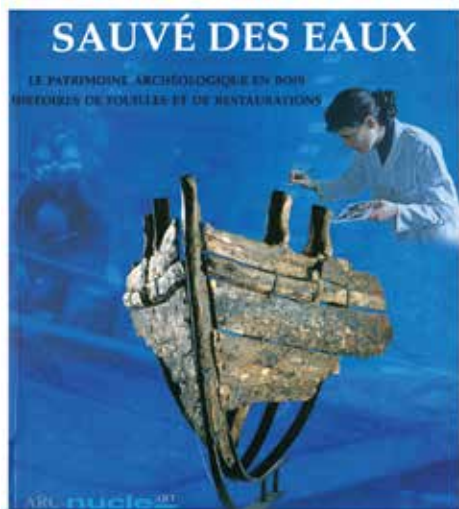
presse, médias

2021

janvier 2021	Archéologia N° 594 - Janvier 2021	PATRIMOINE Le NUCLEAIRE au service de l'archéologie
04/01/2021	20 minutes	Aisne : Mort il y a plus de 800 ans, un abbé est retrouvé momifié, à Soissons
01/01/2021	Le Figaro.fr	A Soissons, découverte du corps momifié d'un abbé du XIII ^e siècle
28/12/2020	Ouest-France	L'étonnante momie d'un abbé du XIII ^e siècle découverte par des Archéologues à Soissons
09/01/2021	l'actu	Ce laboratoire sauve des trésors archéologiques
09/01/2021	Mon Quotidien	Des objets très anciens sauvés grâce à la science
18/01/2021	France Bleu Isère, journal d'information	Grenoble - ARC Nucléart va tenter de percer le mystère de la tombe de l'abbé de Saint-Médard
10/03/2021	France 3 auvergne rhône-alpes	Lyon : Une barque-vivier vestige exceptionnel de la Renaissance dévoilée au musée Gadagne
Mars-avril 2021	OCIM	Le projet européen SENS MAT - Accompagner la conservation préventive dans les musées
Janv. Fév. 2021	NOTIZIARIO del Gruppo Italiano Attacchi	La Ruota di Arles
Février 2021	ARCHEOLOGIA n° 595	Spectaculaire sépulture d'abbé
Fév. Mars 2021	Carriage DRIVING	Uncovering the past
20/03/2021	Radio RKS	le Miroir des sciences - reportage du 20/03/2021 de 10h à 11h
22/03/2021	Le Dauphiné Libéré	Au CEA, enquête sur un possible meurtre... vieux de 800 ans
15/03/2021	Le Dauphiné Libéré	Les statues de l'église Saint-Laurent d'Ugine sont revenues
03/04/2021	Le Dauphiné Libéré	La Vierge à l'enfant, une statuette du XVI ^e siècle, a retrouvé sa place - Entrelacs
11/05/2021	Nice-matin	La Colle : «Saint-Donat» retrouve son abri initial
Juin 2021	Bulletin de la Société historique de Soissons	Article, Les recherches à Saint-Médard
22/03/2021	Le Dauphiné Libéré	Le savoir-faire grenoblois au service d'un musée de Lyon
14/05/2021	Le Dauphiné Libéré	Arles, les trésors engloutis du Rhône
Juin 2021	Archéologia n° 599	ARC-Nucléart, au cœur de la restauration des œuvres archéologiques
12/06/2021	Journal du Centre	Saint-Brisson - Les lycéens de Saulieu ont appris des savoirs-faire d'antan
18/06/2021	Terres de Bourgogne - N°1634	Le Parc du Morvan renoue avec ses racines
05/07/2021	Archéologia n° 600 - Juillet-août 2021	Arc-Nucléart ausculte la tombe d'un abbé du XIII ^e siècle
18/10/2021	Voix du Jura	Jura. La statue de Sainte-Anne de retour en l'église Saint-Pierre de Château-Chalon
29/11/2021	Le Dauphiné Libéré	ARC-Nucléart : l'incroyable histoire de l'atome guérisseur
29/11/2021	Le Dauphiné Libéré	Le sauvetage des trésors du lac de Paladru
29/11/2021	Le Dauphiné Libéré	Une exposition au Musée dauphinois
26/11/2021	Les Affiches	Dans le cœur d'Arc-Nucléart
30/11/2021	Placegrenet	Pour ses 50 ans, l'atelier Arc-Nucléart d'irradiation gamma au service du patrimoine, s'expose au Musée dauphinois
30/11/2021	TéléGrenoble Isère, journal télévisé, édition de 18 heures	Reportage-ARC-Nucléart, 50 ans d'expertise au service du patrimoine
décembre 2021	le chasse-marée n°324	Le traitement des bois d'épaves
06/12/2021	Le Dauphiné Libéré	Les anges porte-cierges rénovés ont retrouvé l'église Saint-Trophime

2022

07/01/2022	RCF	ARC-Nucléart, quand la science sauve l'art en péril
Janvier 2022	BUCEMA- Bulletin du Centre d'Etudes Médiévales d'Auxerre	Par-dessus l'épaule du maître. Approche matérielle de l'adaptabilité artisanale médiévale : l'exemple des « brocarts appliqués » savoyards
Février 2022	Newsletter GIANT	Save the date - Exposition
Février 2022	Communiqué de presse - le Département de l'Isère	ART ET SCIENCE - Un demi-siècle d'existence pour le laboratoire ARC-Nucléart
23 Mars 2022	Le Dauphiné Libéré	Le laboratoire ARC-Nucléart reçoit le prix de l'Académie delphinale
25 Mars 2022	Le Petit Bulletin	Reportage : On visite ARC-Nucléart pour ses 50 ans
9 avril 2022	Le Dauphiné Libéré	Ce que vous pourrez voir au Musée archéologique du Lac de Paladru
18 avril 2022	Infos mensuelles de l'AIEA	Les techniques nucléaires aident à préserver des objets d'art
2022	Postepy Techniki Jadrowej (revue Polonaise PTJ : Progress in Nuclear Technology)	Convergence of art and science - 50 years of ARC-Nucléart Jubilee
9 mai 2022	Le Petit Bulletin	Un demi-siècle de sauvetage périlleux du patrimoine
1er juin 2022	France 3 Région auvergne rhône-alpes	Pirogue carolingienne, vieille télécabine des années 70 : le musée savoisien de Chambéry casse les murs pour accueillir des pièces monumentales
May 2022	Bulletin AIEA accelerators	Ancient Roman archaeology resurfaces with nuclear science
18 mai 2022	RCF	Les musées grenoblois vous invitent à la découverte !
3 mai 2022	Le Reporter Sablais	L'île d'Olonne Vendée. Préservation de la pirogue datant d'avant Jésus-Christ
14 avril 2022	Culture.gouv.fr	Une pirogue gauloise a été extraite du marais du Bois Grolland pour être sauvegardée
10 juin 2022	Les Affiches de Grenoble et du Dauphiné	A bord du nouveau musée du Lac de Paladru
31 mai 2022	actuMontagne	Le Musée Savoisien accueille les trois plus grosses pièces de sa future exposition permanente
8 juin 2022	actuMontagne	Le MALP, le Musée Archéologique du Lac de Paladru ouvert au public
juin 2022	Aquitaine Historique Juin 2022 - N° 148	La science au service du patrimoine aquitain
30 juin 2022	La Gazette d'Histoire de ...	Panneau-fresque « L'innovation dans le quartier »
Août 2022	Rubrique des patrimoines de Savoie	le Colerin un passage oublié vers le Piémont - la Sculpture votive en bois d'époque antique du Colerin
23 août 2022	Compte Twitter de France Diplomatie	Twitte de France Diplomatie - 10e Conférence d'examen du Traité de Non Prolifération des armes nucléaires (TNP)
Septembre	Archéologia n°612	Un nouveau musée au bord du lac de Paladru
17 septembre	Compte Twitter de l'Ambassade de France en Espagne	JEP 2022
10 octobre 2022	weo	Presles-et-Boves : une pirogue vieille de 1300 ans extraite d'une sablière
06 octobre 2022	France 3 régions - hautes de France	Une pirogue du 8e siècle extraite d'une sablière dans l'Aisne, 10 ans après sa découverte
26 octobre 2022	La Provence	Arles-Rhône 3 et Vasa, même combat pour la conservation
9 novembre 2022	RCF	Exploration archéologique à Grenoble !
23 novembre 2022	Bulletin de l'AIEA	Redonner vie aux trésors archéologiques de l'Antiquité romaine grâce à la science nucléaire
22 octobre 2022	Midi libre	L'incroyable souche de la forêt engloutie de Palavas datée de 8000 ans s'expose comme un trésor de l'humanité
20/12/2022	Newsletter CEA Grenoble	Cérémonie de remise du concours - ARC-Nucléart



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 cédex 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.

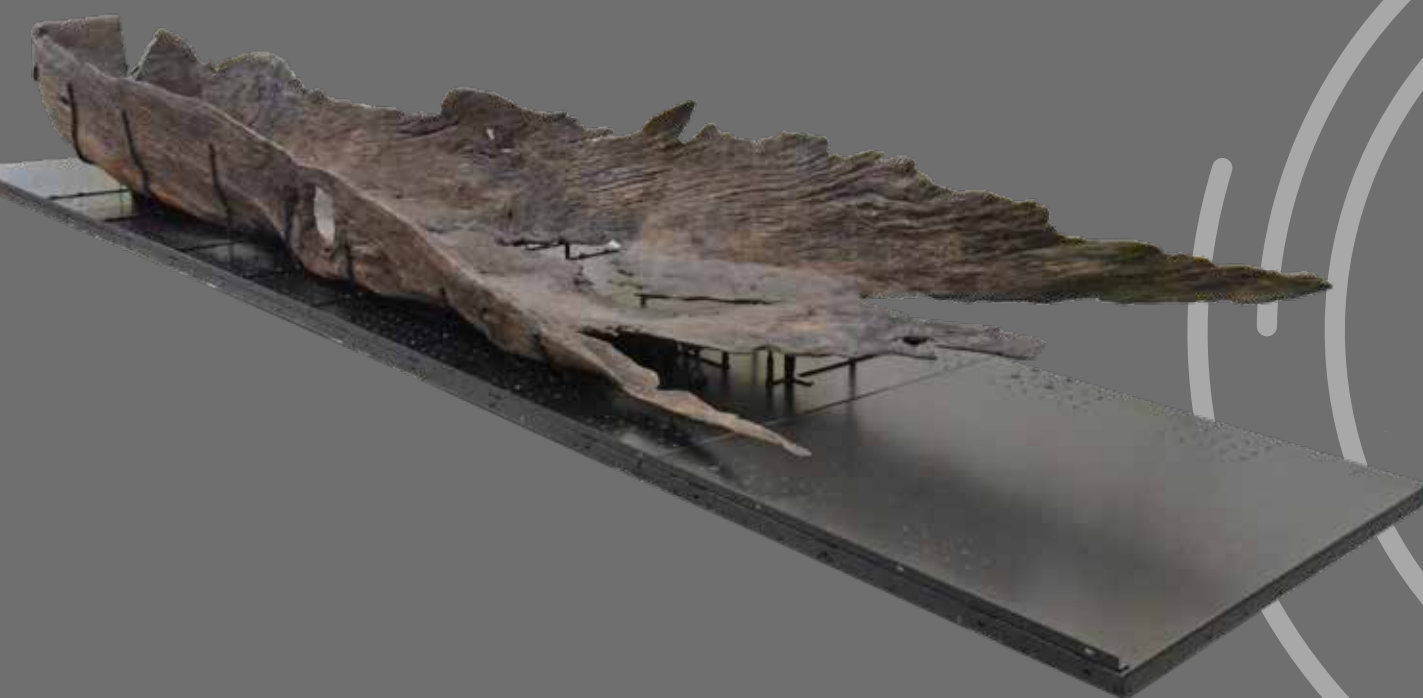
Président-Présidente du Conseil d'Administration d'ARC-Nucléart	Représentant du Membre	
Eliane Giraud	Région Rhône-Alpes	1997 - 2015
Florence Lambert	CEA	2016
Martine Jullian	Ville de Grenoble	2017- mi-2020
Philippe Bourguignon	CEA	mi 2020 - mars 2021
Bruno Feignier	CEA	avr. 2021 - aujourd'hui

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

Crédits photographiques : © ARC-Nucléart
Coordination de l'ouvrage : Amy Benadiba, Christian Vernou
Mise en page et iconographie : Christophe Terpent
Création graphique : Florence Pillet
Impression : Exaprint

Cette publication a bénéficié d'une aide exceptionnelle
du CEA de Grenoble





Les membres du GIP



Nos partenaires

