arc nucle art
Atelier de Recherche et de Conservation

La Science au service du patrimoine

DOSSIER DE PRESSE

ARC-NUCLEART | 17 AVENUE DES MARTYRS | 38054 GRENOBLE
https://www.arc-nucleart.fr/ | nucleart@cea.fr | 04 38 78 35 52

SOMMAIRE

Présentation d'ARC-Nucléart PAGE 3

Les activités PAGE 6

Les installations PAGE 11

Les réalisations emblématiques PAGE 13

Les chiffres clés PAGE 18

Galerie d'images PAGE 19

Contacts PAGE 20

ARC-NUCLÉART

ARC-Nucléart est un atelier de conservation-restauration et un laboratoire de recherche, reconnu internationalement pour ses compétences uniques en matière de conservation du patrimoine. Situé au sein du site du CEA, à Grenoble, il est dédié à la conservation et à la restauration d'œuvres et éléments en matériaux organiques, et **possède le seul irradiateur gamma au monde dédié à la conservation patrimoine**.

Créé en 1970, ARC-Nucléart est aujourd'hui un Groupement d'Intérêt Public, dont les membres sont : le CEA, Le ministère de la Culture, la Ville de Grenoble et l'association ProNucléart. Fort de plus de 50 ans d'expertise et de recherche, ARC-Nucléart met la **Science au service de la préservation du patrimoine**. Avec des locaux de 3000 m², équipés d'installations de pointe, l'atelier regroupe une équipe pluridisciplinaire composée de chimistes, physiciens, techniciens, restaurateurs, conservateurs et personnels administratifs.

ARC-Nucléart intervient pour des communes, des musées, ou encore des opérateurs archéologiques, contribuant ainsi à la sauvegarde des trésors de notre patrimoine.

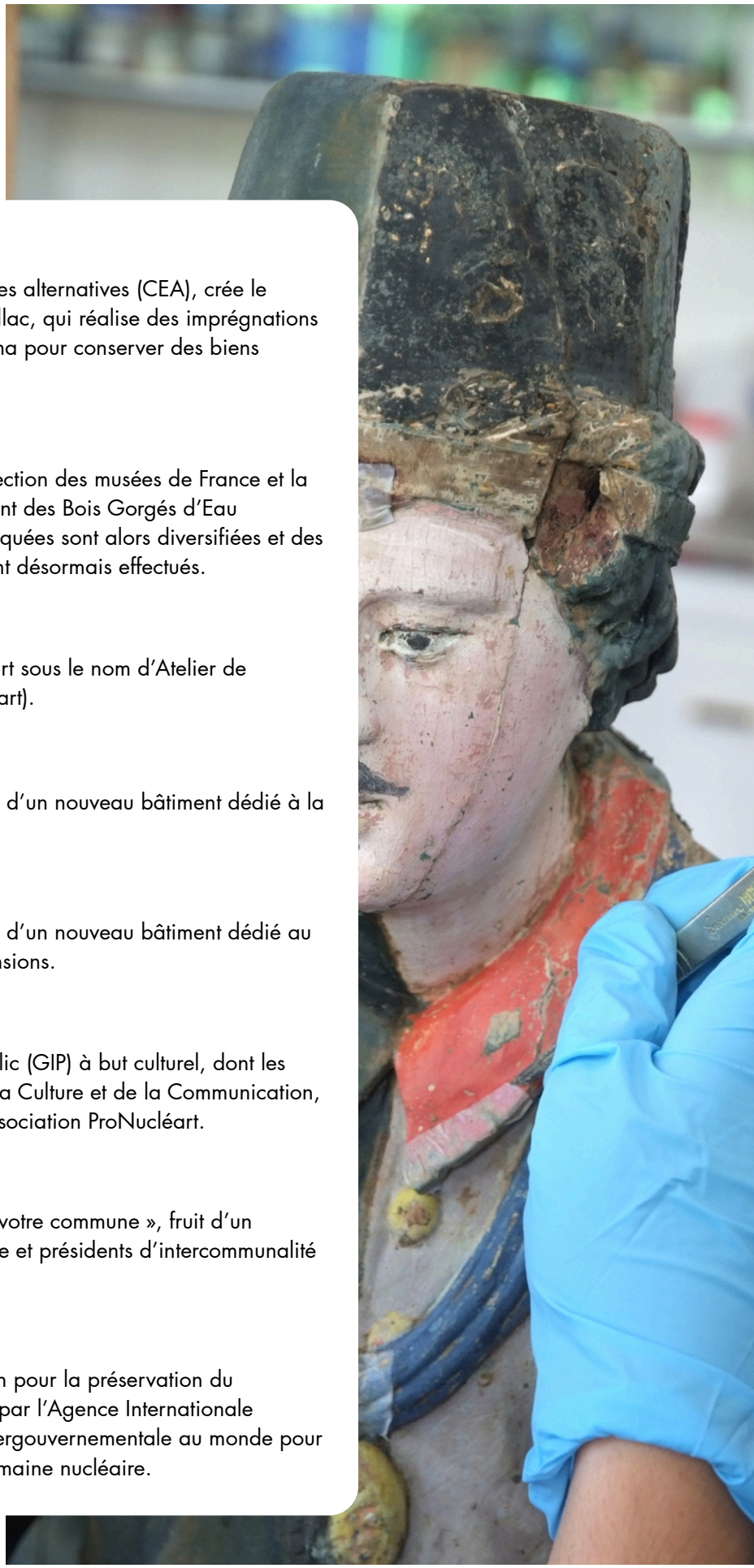
Les missions d'ARC-Nucléart

- La **conservation-restauration** d'objets archéologiques ou de sculptures en matériaux organiques (bois, cuir, fibres végétales…).
- La **désinfestation** de biens culturels par exposition au rayonnement gamma (archives, momies, sculptures, tableaux, spécimens naturalisés…).
- La **recherche** et le **développement** pour améliorer les traitements de conservation
- La **diffusion des connaissances** et la **formation** dans les domaines de la conservation du patrimoine et des sciences.

Les valeurs d'ARC-Nucléart

- Excellence scientifique et technique
- Engagement pour la préservation du patrimoine
- Innovation et recherche
- Partage et transmission

Dates clés



1970

Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), crée le programme « Nucléart », mené par Louis de Nadaillac, qui réalise des imprégnations de résine polymérisée (durcie) par irradiation gamma pour conserver des biens culturels très dégradés.

1981

Dans le cadre d'un partenariat entre le CEA, la Direction des musées de France et la Ville de Grenoble, le Centre d'Etudes et de Traitement des Bois Gorgés d'Eau (CETBGE) est créé. Les méthodes de traitement pratiquées sont alors diversifiées et des travaux de restauration des bois archéologiques sont désormais effectués.

1989

Regroupement du CETBGE et du laboratoire Nucléart sous le nom d'Atelier de Recherche et de Conservation Nucléart (ARC-Nucléart).

1992

Agrandissement de la structure avec la construction d'un nouveau bâtiment dédié à la restauration de sculptures.

1995

Agrandissement de la structure avec la construction d'un nouveau bâtiment dédié au traitement des bois gorgés d'eau de grandes dimensions.

1997

ARC-Nucléart devient un Groupement d'Intérêt Public (GIP) à but culturel, dont les membres fondateurs sont : le CEA, le ministère de la Culture et de la Communication, la Région Rhône-Alpes, la Ville de Grenoble et l'Association ProNucléart.

2002

Lancement du concours « Sauvez le patrimoine de votre commune », fruit d'un partenariat entre l'Association des maires de France et présidents d'intercommunalité et le CEA.

2023

ARC-Nucléart est reconnu « Centre de collaboration pour la préservation du patrimoine culturel par traitement par irradiation » par l'Agence Internationale d'Energie Atomique (AIEA), principale instance intergouvernementale au monde pour la coopération scientifique et technique dans le domaine nucléaire.

LES ACTIVITÉS

Un laboratoire pluridisciplinaire

CONSERVATION DES BIENS CULTURELS

Les traitements biocides par exposition au rayonnement gamma

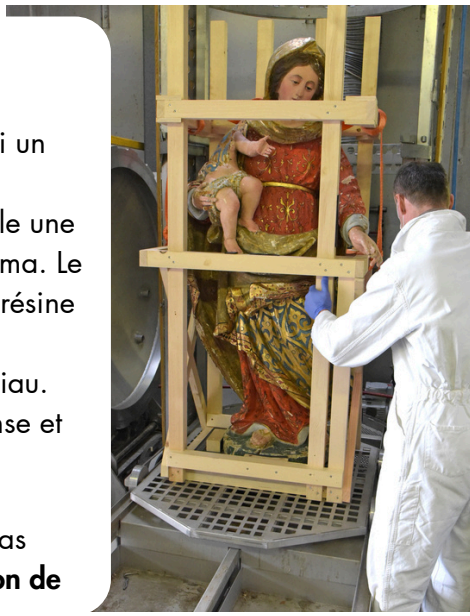
ARC-Nucléart dispose du **seul irradiateur gamma au monde dédié à la conservation du patrimoine.** Du mobilier de particuliers aux collections de prestigieux musées, depuis l'origine d'ARC-Nucléart, **plusieurs dizaines de milliers d'objets** ont déjà bénéficié de cette méthode, qui permet de traiter des ensembles en masse, sans contact, sans effet de température et sans aucune rémanence ni résidu.

Les traitements biocides curatifs (désinsectisation et désinfection) par exposition au rayonnement gamma se sont imposés comme une technique curative de désinfestation fiable et reconnue par les professionnels du patrimoine. Ils sont efficaces contre les insectes ravageurs, les bactéries pathogènes et les champignons, notamment la mérule, les pourritures ou les moisissures. Les rayonnements gamma sont les plus pénétrants des rayonnements ionisants, les traitements peuvent donc s'effectuer même au travers des emballages et conditionnements des oeuvres.

Cette méthode de traitement peut être appliquée à des typologies **de collections très variées** : mobilier, sculptures polychromes, tableaux, œuvres d'art contemporaines, momies, fonds d'archives ou de bibliothèques, spécimens naturalisés, etc.

Les traitements de consolidation pratiqués à ARC-Nucléart

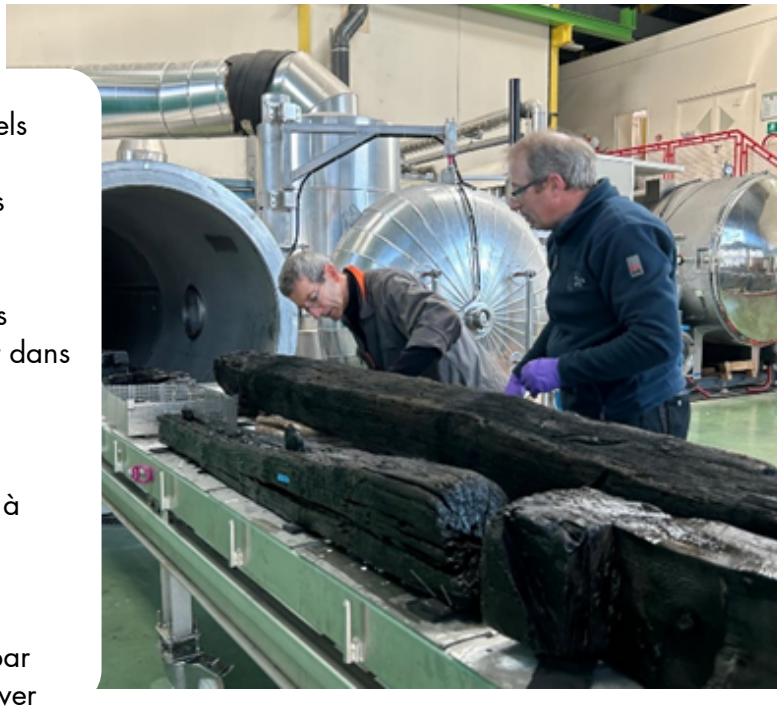
Le procédé "Nucléart"



Développé par ARC-Nucléart il y a plus de 50 ans, le procédé de consolidation "Nucléart" est la **spécialité de l'atelier-laboratoire** et demeure encore aujourd'hui un **traitement unique au monde** pour la conservation du patrimoine. Il s'agit d'une méthode de consolidation réservée aux objets très dégradés, au cours de laquelle une réaction chimique de polymérisation est déclenchée grâce au rayonnement gamma. Le traitement combine une imprégnation en autoclave, par vide-pression, avec une résine styrène-polyester, et une exposition au rayonnement gamma qui provoque la polymérisation chimique et la formation d'un réseau solide à l'intérieur du matériau. Ce procédé transforme l'objet en un composite bois/plastique, hydrophobe, dense et résistant aux variations climatiques.

Irréversible, ce traitement est réservé aux pièces dont la conservation ne serait pas permise par d'autres méthodes plus conventionnelles, constituant ainsi **"la solution de la dernière chance"**

La consolidation d'éléments en matériaux organiques



Les matériaux organiques conservés en milieu humide, tels que le bois ou le cuir, restent stables tant que leur environnement d'enfouissement ou d'immersion n'est pas modifié. Cependant, dès qu'ils sont exposés à l'air, ces matériaux se déforment rapidement et un séchage non maîtrisé peut entraîner leur destruction. Dès la phase des fouilles archéologiques, il est crucial de préserver l'objet dans l'eau afin de pouvoir lui appliquer ensuite un traitement adapté.

La **méthode de consolidation PEG-lyophilisation** consiste à imprégner le bois ou le cuir avec un consolidant, le polyéthylène glycol (PEG), dont le poids moléculaire est adapté selon le résultat souhaité (dureté pour le bois, souplesse pour le cuir), avant de procéder au séchage par lyophilisation. Ce procédé permet de stabiliser et préserver ces matériaux fragiles afin de les étudier ou de les présenter dans des musées.

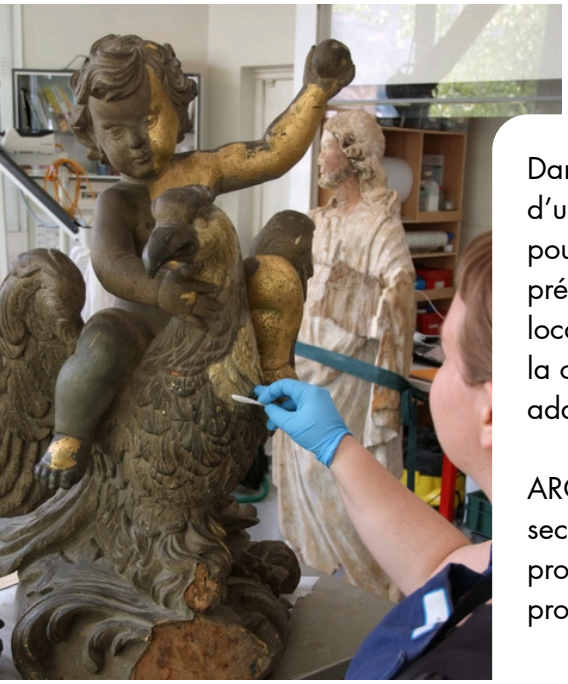
ARC-Nucléart choisit les traitements de conservation à appliquer selon l'état des pièces, la densité du bois et le devenir de la collection. Leur durée varie de quelques mois à plusieurs années, selon la taille et l'altération des objets.

RESTAURATION DES BIENS CULTURELS

La restauration d'objets archéologiques

Spécialisé dans la conservation-restauration des matériaux organiques, ARC-Nucléart est régulièrement sollicité par les équipes archéologiques pour le prélèvement et le conditionnement de vestiges en bois gorgés d'eau, en particulier lorsqu'il s'agit de pièces de grandes dimensions ou fortement fragilisées. Son expertise reconnue dans la prise en charge de ces matériaux très instables fait de l'atelier un acteur clé, dès les premières phases d'intervention sur le terrain.

Depuis plusieurs années, ARC-Nucléart est ainsi intervenu sur de nombreux sites, en France et à l'étranger, couvrant des périodes allant du Néolithique à l'époque contemporaine.
Après leur traitement de conservation, pour être présentés au public ou étudiés par des archéologues, les objets peuvent nécessiter des **opérations de restauration.** Celles-ci sont menées au sein de l'atelier-laboratoire par les restaurateurs spécialisés d'ARC-Nucléart.



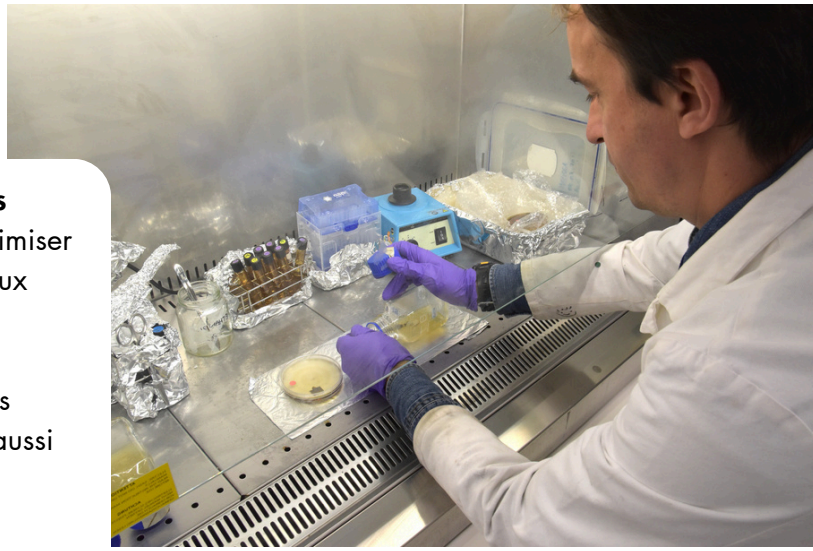
Restauration d'objets sculptés

Dans le domaine de la sculpture, doté d'espaces spécialisés et d'une équipe de restaurateurs habilités, l'atelier peut intervenir pour réaliser **différentes opérations de restauration** : études préalables, dégagements de polychromie, consolidations localisées, comblements, collages, retouches colorées, ainsi que la conception de supports de présentation ou de conservation adaptés.

ARC-Nucléart prend également en charge des sculptures en bois sec, polychromées ou non, très altérées, et s'appuie sur les propriétés du rayonnement gamma pour les consolider grâce au procédé « Nucléart ».

Chaque année, de nombreux musées et collectivités font ainsi appel aux savoir-faire d'ARC-Nucléart, reconnu à l'échelle internationale pour son expertise dans le domaine de la conservation-restauration des objets en matériaux organiques.

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT



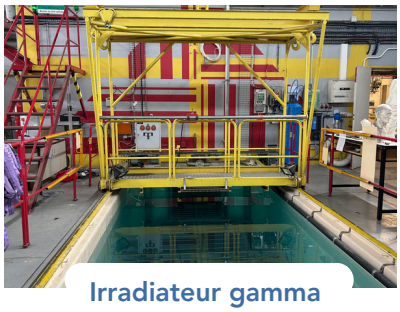
ARC-Nucléart mobilise ses **compétences** et ses **moyens d'analyses avancés**, pour documenter les œuvres, optimiser les traitements, lutter contre l'acidification des matériaux archéologiques, ou encore développer de nouvelles solutions de préservation. Contrôles sanitaires et biologiques, examens anatomiques des bois, contrôles physico-chimiques et analyses de polychromies, sont aussi régulièrement pratiqués par le laboratoire.

En R&D, ARC-Nucléart s'appuie sur une **équipe pluridisciplinaire** composée d'ingénieurs et techniciens mis à disposition par le CEA, ainsi que d'un biologiste mis à disposition par le ministère de la Culture.

LES INSTALLATIONS

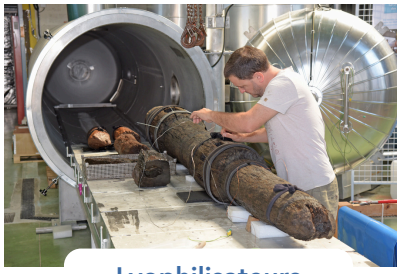
LABORATOIRES ET ATELIERS

Les locaux d'ARC-Nucléart sont spécialement aménagés pour répondre aux exigences techniques de chacun de ses domaines d'activité. L'infrastructure regroupe un ensemble complet **d'équipements dédiés à la conservation et à la restauration** des matériaux organiques, qu'ils soient humides ou secs.



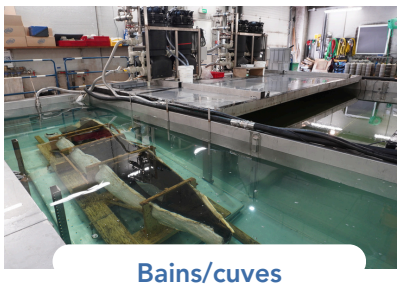
Irradiateur gamma

ARC-Nucléart possède un irradiateur de type piscine et sa cellule d'irradiation, utilisant des sources radioactives de Cobalt 60 permettant ainsi de réaliser des **traitements biocides,** sur de très nombreux matériaux, ainsi que des **consolidations** d'objets en bois grâce au traitement "Nucléart".



Lyophilisateurs

Quatre lyophilisateurs, dont deux de grande capacité permettant le **séchage en masse** d'objets de petites ou moyennes dimensions.



Bains/cuves d'imprégnation

Six cuves d'environ 2m³ et trois bassins de très grande capacité pour **la consolidation des objets en bois gorgés d'eau.**

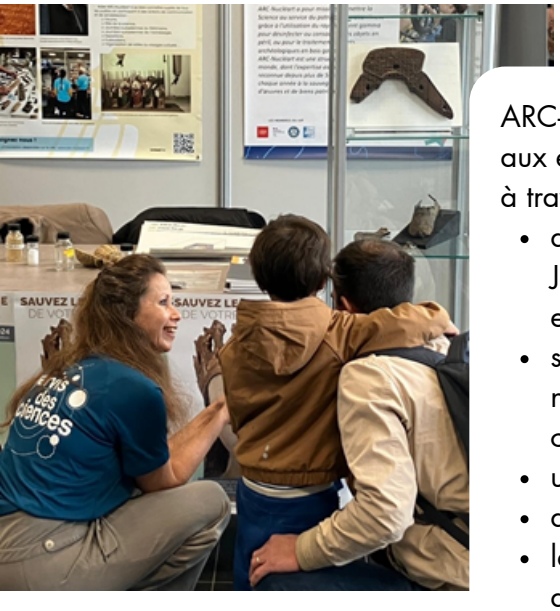
Laboratoires d'analyses

Deux laboratoires consacrés aux **contrôles sanitaires et biologiques**, à **l'examen de l'anatomie des bois**, aux **contrôles physico-chimiques** ou à **l'analyse de polychromie**.

Ateliers de restauration

Des ateliers de restauration dédiés aux opérations à réaliser après les traitements de conservation ; spécialisés dans le domaine de **l'Archéologie** et de **la Sculpture.**

ACTIONS DE SENSIBILISATION ET DE VALORISATION



ARC-Nucléart a à cœur de **partager son expertise** et **de sensibiliser** le public aux enjeux de la conservation du patrimoine et de l'importance des sciences à travers :

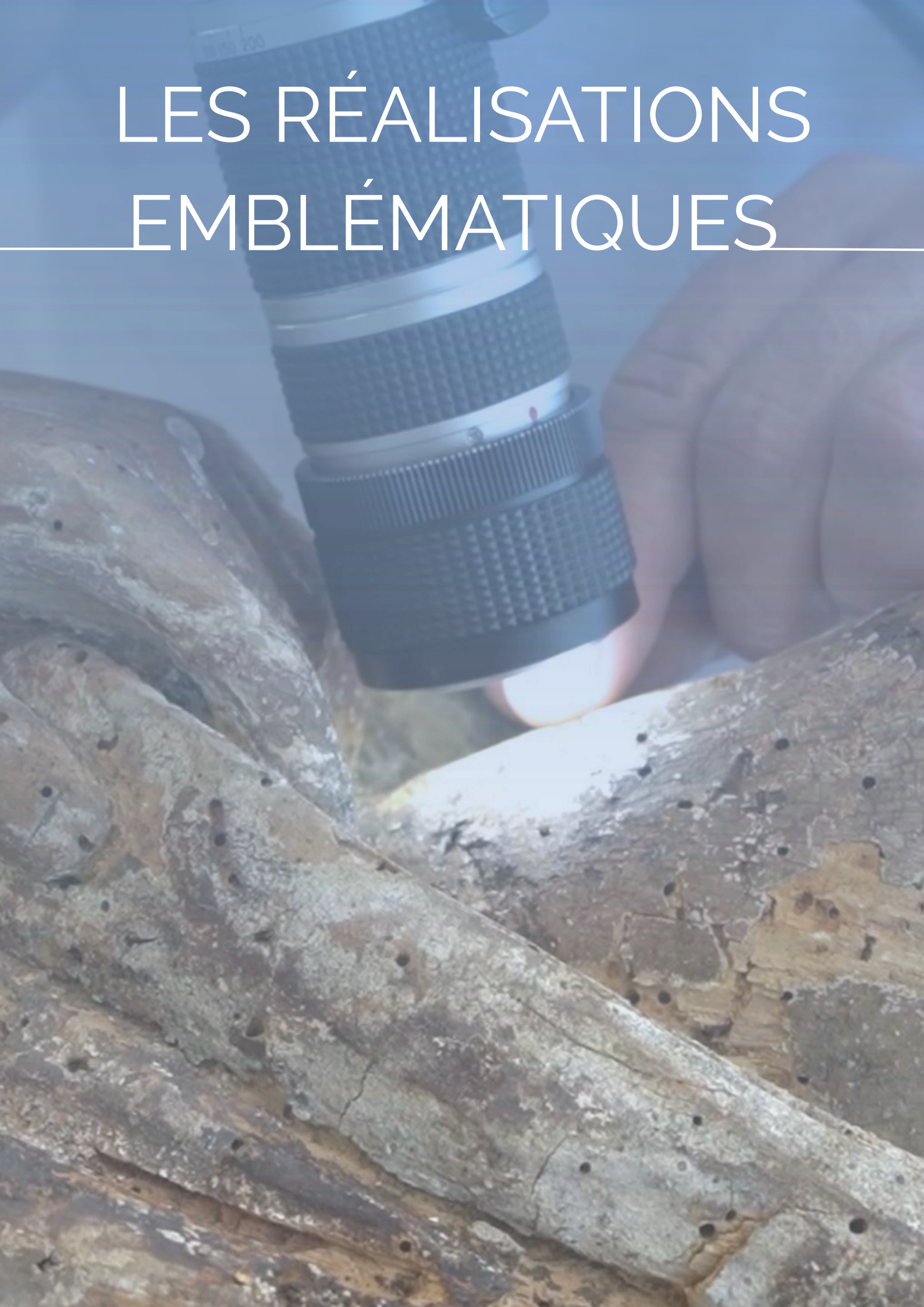
- des visites de ses locaux ouvertes au grand public, notamment lors des Journées européennes de l'Archéologie en juin et des Journées européennes du patrimoine en septembre,
- sa participation à des événements tels que la Fête de la Science, notamment sur un stand au Parvis des sciences de Grenoble ; des conférences ; des publications…
- une exposition itinérante mêlant Science et Art,
- des interventions pédagogiques auprès des publics scolaires,
- la formation de professionnels du patrimoine, de stagiaires ou encore d'alternants dans divers domaines (restauration, chimie, administration, etc.),
- des relations avec les médias afin de valoriser et promouvoir les enjeux liés à la conservation du patrimoine.

LE CONCOURS "SAUVEZ LE PATRIMOINE DE VOTRE COMMUNE"

Depuis 2002, le CEA et ARC-Nucléart organisent, en partenariat avec l'Association des maires de France et présidents d'intercommunalité, **un concours pour la conservation et la restauration de biens culturels**, majoritairement en bois, appartenant à des communes françaises.

L'objectif de ce concours est d'aider les petites communes du territoire à sauvegarder leur patrimoine culturel, en leur permettant d'avoir accès gracieusement aux technologies mises en œuvres par l'atelier-laboratoire ARC-Nucléart. À ce jour, **97 œuvres lauréates** ont bénéficié d'opérations de conservation-restauration réalisées par ARC-Nucléart grâce à ce concours.

LES RÉALISATIONS EMBLÉMATIQUES



Plus de 50 ans d'activité

Le sauvetage de la momie du pharaon Ramsès II

Le 26 septembre 1976, la momie du pharaon Ramsès II arrive en France depuis l'Égypte afin d'être soignée d'un mal redoutable. Infestée par une soixantaine d'espèces de champignons, la momie se dégrade rapidement, rendant l'intervention urgente.
L'opération de sauvetage est organisée par Christiane Desroches-Noblecourt, conservatrice en chef des Antiquités égyptiennes au Musée du Louvre, et le doyen Lionel Balout, directeur du Musée de l'Homme.

Les plus grandes structures françaises de recherche, dont le CEA, sont sollicitées pour élaborer une solution de désinfection qui ne compromettrait pas l'intégrité de la momie. L'équipe du **projet Nucléart propose un traitement par exposition au rayonnement gamma**, à une dose de 18 kilograys; solution qui reçoit l'aval du doyen Balout.

Pendant plusieurs mois, l'irradiateur d'ARC-Nucléart, à Grenoble, est largement mobilisé pour traiter de nombreux échantillons à titre d'essais. Finalement, la momie est irradiée le 9 mai 1977 au centre CEA de Saclay, sous la direction de l'équipe du projet Nucléart. Le traitement fut un succès, et Ramsès II put regagner le Musée du Caire dès le 11 mai 1977.

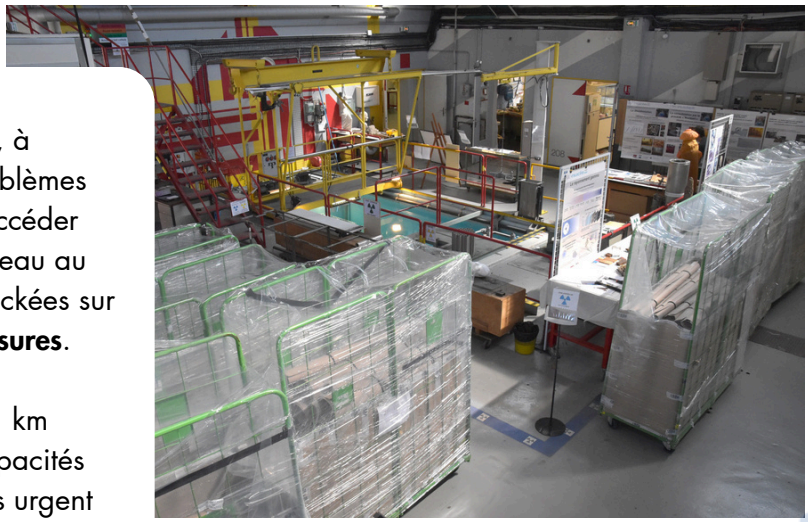
Le Chaland Arles Rhône 3

Découverte en 2004 puis étudiée lors de campagnes de fouilles subaquatiques jusqu'en 2010, l'épave gallo-romaine Arles Rhône 3, **un chaland de 31 mètres remarquablement conservé**, a fait l'objet d'un projet global de sauvetage, porté par le Conseil général des Bouches-du-Rhône, devant aboutir à la présentation au public de l'embarcation au sein du Musée départemental d'Arles dans le cadre de l'évènement « Marseille-Provence capitale européenne de la culture 2013 ».

Après son relevage en 2011, l'épave, découpée en dix tronçons, a été confiée à ARC-Nucléart pour **un traitement de conservation des bois** : une imprégnation en bain de polyéthylène glycol suivie d'une lyophilisation à grande échelle, afin d'être stabilisée avant sa restauration et sa mise sur support.

Au début de l'année 2013, restaurateurs, régisseurs, chaudronniers ont ainsi œuvré pour ARC-Nucléart à la restauration et à la mise sur support de l'épave, qui devait être **présentée en situation de navigation**, selon le souhait du musée.

La désinfection du fonds des Archives nationales de France



En 2014, le site des Archives nationales de France, à Fontainebleau, est interdit d'accès en raison de problèmes structurels. Lorsque les équipes ont à nouveau pu accéder aux locaux, elles constatent plusieurs centimètres d'eau au niveau du sous-sol, et découvre que les archives stockées sur place ont été fortement **contaminées par des moisissures**.

L'ampleur de la contamination, touchant environ 11 km linéaires de rayonnages, dépasse largement les capacités d'un traitement à l'oxyde d'éthylène. Il devient alors urgent d'identifier une alternative efficace. À la lumière d'autres expériences, **le traitement de masse par irradiation gamma s'est révélé le plus adapté.**

En partenariat avec le LRMH (Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques), les doses minimales et maximales d'irradiation ont été définies entre 3 et 10 kGy.

Ainsi, plusieurs **milliers de documents** ont bénéficié d'une exposition au rayonnement gamma en 2016 et 2017, à la fois dans les installations de la société Synergy Health à Marcoule, et dans les locaux grenoblois d'ARC-Nucléart.

Le traitement des objets issus du site de Charavines-Colletière

Les fouilles subaquatiques du lac de Paladru, initiées en 1972, ont **mis au jour des milliers de pièces très diverses, préservées par le milieu aquatique.**

Outils, armes, traces du bâti, objets du quotidien et d'apparat livrent, à travers cette collection, des témoignages rares et émouvants sur la vie quotidienne des premiers agriculteurs néolithiques sur le site des Baigneurs, et des cavaliers paysans du Moyen Âge du site de Charavines-Colletière. Afin d'assurer la conservation des éléments en matériaux organiques découverts, dès 1973 ARC-Nucléart est associé au projet et assure **le traitement de l'ensemble des objets issus des fouilles** menées par Michel Colardelle sur le site de Charavines-Colletière. Exposée au sein du parcours d'exposition du Musée Archéologique du lac de Paladru (MALP) depuis 2023, cette collection de référence est aujourd'hui présentée au public et témoigne du travail réalisé par ARC-Nucléart pour la sauvegarde du patrimoine archéologique.

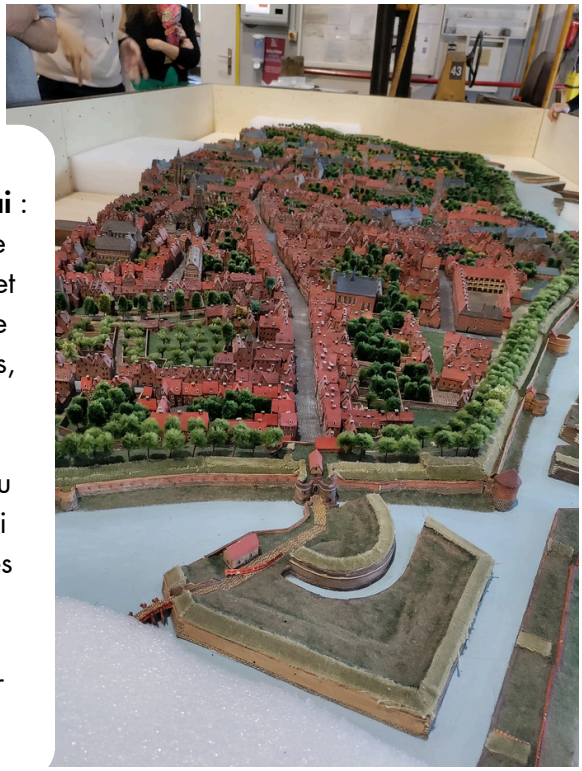
La conservation et la restauration de Saint-Martin d'Attainville

Pris en charge dans l'église d'Attainville par ARC-Nucléart en novembre 2012, ce groupe sculpté en haut-relief est composé de trois figures représentées de trois quarts : un chevalier assis sur sa monture fait face à un mendiant debout, appuyé sur une béquille. Cette scène correspond à l'iconographie traditionnelle de la Charité de saint Martin.

Après un indispensable traitement de désinsectisation par irradiation gamma, une étude technique a été réalisée, incluant un constat d'état approfondi et des radiographies.
À la suite d'une concertation entre l'équipe d'ARC-Nucléart et les responsables de l'œuvre, **le dégagement du dernier repeint**, caractérisé par une peinture de type « faux bronze », a été entrepris par voies chimique et mécanique durant de longs mois. Ce travail a permis de révéler une polychromie très colorée datant du XIXe siècle.

Le bois, dégradé de manière hétérogène, **a été consolidé en partie grâce au procédé "Nucléart"**. Par la suite, plusieurs opérations de restauration ont été menées : assemblage des pièces détachées, dégagement de la polychromie sous un second repeint, comblement des lacunes et retouches colorées.
Au terme de sa restauration, le groupe sculpté a été réinstallé dans l'église d'Attainville le 5 novembre 2015

Le traitement du plan-relief de Douai



En octobre 2024, l'atelier-laboratoire ARC-Nucléart a pris en charge les **deux tables centrales du plan-relief de la ville de Douai** : une maquette très détaillée représentant, à échelle réduite, la ville de Douai. Réalisée en carton et papier, avec des arbres en bois et des surfaces végétalisées grâce à un flocage en fibres de soie, ce plan-relief est décoré à l'aide de peinture à l'huile, gouache, lavis, teinture et autres techniques.

Commandé par Louis XIV en 1697, il a par la suite été exposé au sein du parcours permanent du Musée de la Chartreuse de Douai de 1958 à 2020, avant d'être contaminé par des moisissures. Les deux tables centrales ont ainsi **bénéficié d'un traitement de désinfestation par exposition au rayonnement gamma**, réalisé à dans l'irradiateur d'ARC-Nucléart. Avec une envergure de 4m sur 2m, il s'agit des **plus grands éléments jamais traités par l'atelier-laboratoire** en 54 ans d'activité.

LES CHIFFRES CLÉS

Quelques chiffres sur ARC-Nucléart

50 ans d'expertise

18 collaborateurs

3 000 m² d'installations dont 5 plateformes technologiques

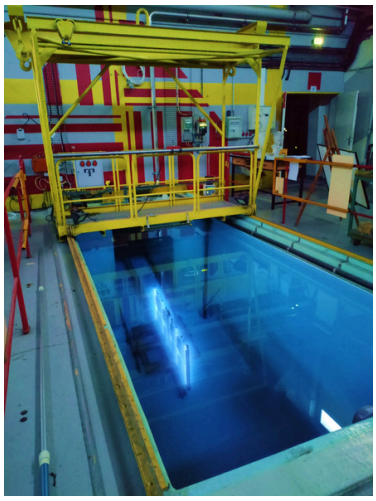
Le seul irradiateur gamma au monde dédié au patrimoine

4 domaines d'intervention

+100 objets traités par an

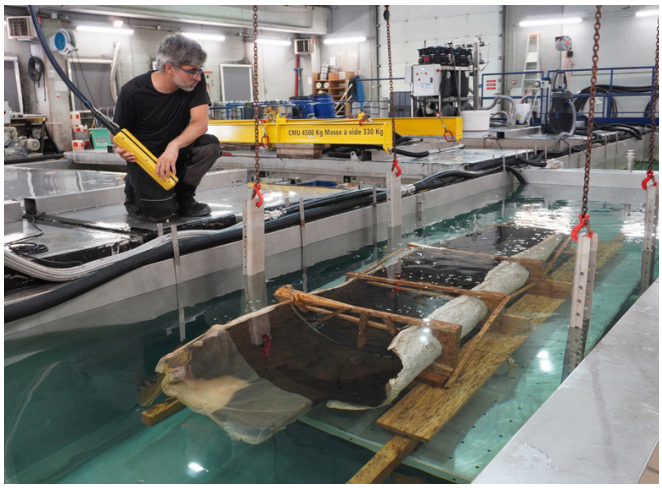
3 M€ de budget annuel, dont 1M€ de recettes propres

Galerie d'images



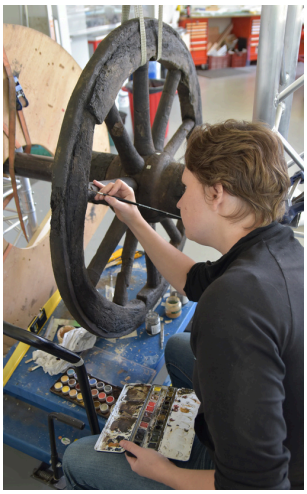
©ARC-Nucléart
Irradiateur gamma d'ARC-Nucléart

©ARC-Nucléart
Imprégnation d'une Vierge à l'Enfant provenant de Beaumont-de-Lomagne, avec de la résine styrène-polyester, qui sera ensuite polymérisée par exposition au rayonnement gamma – procédé "Nuléart"



©ARC-Nucléart
Mise en bain d'imprégnation de PEG d'éléments de l'épave de Grandson (Suisse)

©ARC-Nucléart
Entrée dans le lyophilisateur d'éléments de l'épave de Villenave-d'Ornon



©ARC-Nucléart
Restauration d'une roue de char appartenant aux collections du Musée Départemental d'Arles Antique

©ARC-Nucléart
Restauration d'une sculpture représentant saint Jean-Baptiste, appartenant aux collections du Musée Savoisien

Contacts presse

Jade CABROL - alternante chargée de communication
jade.cabrol@cea.fr
07 68 50 07 32

Amy BENADIBA - conservatrice du patrimoine
amy.benadiba@cea.fr
04 38 78 22 98

ARC-Nucléart
nucleart@cea.fr
04 38 78 35 52

Crédit photos :
©ARC-Nucléart

arc nucle art
Atelier de Recherche et de Conservation