

• 29/11/2021, expo et photos au Musée Dauphinois, article publié par place Gren'net

– L'atelier grenoblois Arc-Nucléart qui met l'irradiation gamma au service du patrimoine fête ses 50 ans. Pour l'occasion, le Musée dauphinois rend hommage à cet atelier de restauration et de recherche hébergé au CEA de Grenoble à travers une exposition retraçant son histoire. Au nombre de ses réalisations remarquables, le sauvetage de centaines de pièces issues des collections du musée, conservées dans les murs de l'ancien couvent Sainte-Marie-d'en-Haut.

« Cette exposition est là pour marquer nos 50 ans d'existence. L'occasion m'est ainsi donnée de rendre hommage à l'ingénieur Louis de Nadaillac, qui a eu cette idée originale au début des années 1970 de sauver de la destruction des sculptures en bois polychromées au moyen de l'irradiation. » Tels ont été les premiers mots de Christian Vernou, conservateur en chef du patrimoine de l'Atelier de recherche et de conservation grenoblois Arc-Nucléart¹, ce jeudi 25 novembre 2021 au Musée dauphinois, lors de l'inauguration de l'exposition « Art et Science : un demi-siècle d'existence pour le laboratoire Arc-Nucléart », à découvrir jusqu'au 28 février 2022 dans la galerie du cloître.

Une trentaine de panneaux y exposent les instruments utilisés par l'équipe d'Arc-Nucléart composée de chimistes, physiciens, techniciens, restaurateurs et conservateurs pour sauver, grâce au nucléaire, des chef-d'œuvres et autres objets patrimoniaux emblématiques dont le public peut aussi admirer les photographies.

Christian Vernou, conservateur en chef du patrimoine d'Arc-Nucléart devant la photographie de la Vierge à l'Enfant restaurée par l'atelier en 1971. © Véronique Magnin – Place Gre'net

Le lieu de l'exposition n'est pas fortuit. De fait, le Musée dauphinois est le premier établissement culturel à avoir sollicité, dans les années 70, les services de l'atelier laboratoire hébergé sur le site du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) de Grenoble. En l'occurrence, un choix de la dernière chance pour sauver des pièces de ses collections qui continuaient à se dégrader, en dépit des soins déjà prodigués. Ainsi, l'application du nucléaire a-t-elle permis de prolonger la vie de centaines de pièces dont L'homme sauvage, figure mythique de la montagne alpine qui trône à l'entrée de l'exposition.

Statue de « L'homme sauvage », sauvé de la dégradation par l'équipé d'Arc-Nucléart. © Véronique Magnin – Place Gre'net

Depuis cinquante ans, Arc-Nucléart plastifie par irradiation des milliers d'objets du patrimoine

Le rayonnement gamma émis lors de la désintégration de noyaux atomiques (réaction nucléaire) est en particulier utilisé pour durcir les objets dégradés et donc poreux, préalablement imprégnés d'une résine hydrophobe² plastifiante. Le tout selon le procédé baptisé Nucléart³ (voir encadré) qui a fait l'objet d'un dépôt de brevet dans les années 70. Cette technique est spécialement adaptée au traitement d'objets constitués de matière organique⁴ qu'Arc-Nucléart a déjà sauvés par milliers.

Parquet Hache du XVIII^e siècle, très altéré, de l'ancien hôtel de Ville de Grenoble dont la vie est depuis prolongée de plusieurs siècles grâce au procédé Nucléart. © Véronique Magnin – Place Gre'net

La première mise à l'épreuve d'envergure de cette méthode date de l'année 1970, avec la restauration du parquet Hache du XVIII^e siècle, très altéré par les moisissures et larves d'insectes xylophages⁵, de la salle des mariages de l'ancien hôtel de Ville de Grenoble⁶ dont la vie a ainsi été prolongée de plusieurs siècles. Un an plus tard, la même méthode de plastification par irradiation a été appliquée avec succès sur une sculpture en bois polychromée⁷ du chef d'œuvre du XIV^e siècle la Vierge à l'Enfant provenant de Flavigny-sur Ozerain en Côte d'Or, l'un des emblèmes de l'atelier.

Malgré des premiers essais prometteurs, les défenseurs du patrimoine ont d'abord fait preuve de réticence envers le procédé Nucléart. Pas seulement par crainte de risques pour les objets eux-mêmes. « Quand en 1973, l'administrateur général du CEA en visite à l'atelier apprend que sa chaise a fait l'objet d'un traitement par le procédé Nucléart, il se lève d'un bond et demande : "est-ce qu'elle est radioactive ?" », rapporte, amusé, Christian de Tassigny, membre fondateur d'Arc-Nucléart.

Des néophytes peuvent encore avoir cette crainte, sans fondement scientifique. « Les rayonnements gamma, comme les rayonnements ultra-violet (UV) ou X, sont purement électromagnétiques et ne créent pas de radioactivité dans les objets qu'ils traversent », rappelle Christian Vernou.

Après les réticences, une reconnaissance nationale et internationale

Rassurés mais aussi séduits par l'expertise technologiques de l'équipe d'Arc-Nucléart et par l'efficacité du procédé éponyme, de nombreux musées français et étrangers ont depuis confié à l'atelier des milliers d'objets « malades »8 issus de leurs collections d'intérêt historique, technique, scientifique ou artistique.

« En plus du Musée dauphinois, on peut citer le musée de Marseille, pour lequel Arc-Nucléart a restauré beaucoup de bateaux, mais aussi des muséums d'histoire naturelle ou encore l'ancien Musée des Arts africains et océaniens du Palais de la Porte dorée », énumère le conservateur.

Sculptures en bois dans la salle d'irradiation gamma. © Arc-Nucléart

L'équipe peut également pratiquer l'irradiation en masse, autrement dit, traiter plusieurs dizaines d'objets à la fois. Ce fut le cas pour la conservation des collections du Musée dauphinois issues des fouilles archéologiques subaquatiques du lac de Paladru. S'y trouvaient enfouis mille objets de la vie quotidienne de nos ancêtres que le public pourra découvrir au musée archéologique du lac de Paladru dès 2022.

À côté des pièces archéologiques, ethnographiques ou des grands chefs d'œuvre, il existe une multitude d'œuvre d'art méconnues, telles que des pièces de mobilier souvent plus menacées que les pièces célèbres. L'imprégnation et l'irradiation de masse conviennent alors parfaitement à leur traitement.

Arc-Nucléart a supervisé le traitement de la momie de Ramsès II

Toutefois, les rayons gamma sont beaucoup plus connus pour leurs propriétés biocides9 que l'atelier utilise pour éradiquer tout organisme vivant susceptible de dégrader les pièces. D'autre part, grâce à son effet sanitaire, l'irradiation protège aussi les personnes amenées à manipuler les objets, en particulier ceux issus de sépultures

En 1977, les experts d'Arc-Nucléart se sont ainsi penchés sur la dépouille de Ramsès II, menacée par une attaque fongique. Pour l'anecdote, le pharaon d'Égypte n'a pas subi d'irradiation à Grenoble. Les experts d'Arc-Nucléart ont dû se déplacer à Paris10 pour soigner la célèbre momie âgée de plus de 3 000 ans. À Saclay pour être précis, où le CEA possède aussi un irradiateur. Néanmoins, les conservateurs du musée du Caire ont accepté que l'équipe d'Arc-Nucléart effectue, à Grenoble, des tests sur des cheveux et bandelettes du souverain.

Restauration de sculptures en bois polychrome à l'atelier ARC-Nucléart. © ARC-Nucléart

Les traitements biocides des objets en matière organique nécessitent souvent une dose très faible d'irradiation pouvant dès lors se répéter. Notamment pour désinsectiser, si nécessaire au travers de leur emballage, les pièces en bois infestées de larves de termites, capricornes ou vrillettes qui s'en régalent. Le tout, sans risque d'altération des matériaux ou des pigments des sculptures polychromées. Une fois l'irradiation achevée, débute le travail d'orfèvre des restaurateurs d'Arc-Nucléart parachevant ainsi leur restauration.

« Parmi nos clients, nous avons aussi la forge de Laguiole renommée pour ses couteaux »

Mais ce n'est pas tout. En sus de mettre son expertise au service des collections des musées ou des monuments historiques, l'équipe d'Arc-Nucléart assiste les archéologues sur les chantiers de fouilles et utilise sa source intense de rayonnement gamma à des fins industrielles. « Parmi nos clients de longue date, nous avons la forge de Laguiole, renommée pour ses couteaux pour qui, depuis une vingtaine d'années, nous fabriquons du bois densifié par le procédé Nucléart pour un passage de ces couverts sans dommage au lave-vaisselle », explique Karine Froment, directrice d'Arc-Nucléart. « Il y a aussi des industriels du nucléaire et du spatial qui viennent tester la résistance de matériels aux rayonnements gamma », ajoute la directrice.

Des recherches pour la conservation préventive des objets du patrimoine

Toutefois, « dans le cadre d'un projet européen, nous axons plutôt nos recherches sur la conservation préventive au moyen de capteurs discrets, robustes avec de l'intelligence artificielle (IA). L'objectif étant de permettre aux musées d'obtenir, en temps réel, des informations sur un type de pollution, des vibrations éventuelles ou d'autres facteurs qui pourraient altérer les objets exposés », précise Karine Froment.

Un autre projet européen concerne aussi le suivi des objets mais, cette fois-ci, depuis leur prélèvement sur le site de fouille jusqu'au moment où l'atelier va les traiter. « Nous allons également surveiller de plus près, au moyen de capteurs, le développement des microbes, notamment des bactéries qui pourraient contaminer les bains d'imprégnation », ajoute la directrice.

Quid des futurs objets dont va s'emparer l'atelier ? « Nous avons un projet d'envergure dans le domaine de l'archéologie : des bateaux à prélever dont on ne sait pas dans quel état ils sont, s'il faudra ou non les démonter et le meilleur traitement à leur appliquer », indique Karine Froment. Et pour cause, tout reste à faire. « Ils sont encore enfouis ! », appuie la directrice, enthousiaste à l'idée de se lancer dans cette nouvelle aventure.

LE PROCÉDÉ NUCLÉART AU SERVICE DE LA CONSOLIDATION DES OBJETS

Les locaux d'Arc-Nucléart d'une surface totale de 3000 m² disposent de nombreuses installations de haute technicité « uniques en France et rares dans le monde » permettant de traiter des objets secs ou gorgés d'eau, en vue de leur consolidation. Notamment des objets en bois, pour beaucoup exhumés des sédiments du fond des lacs, fleuves ou rivières. S'ils sont secs, les techniciens les placent dans une enceinte mise sous vide partiel pour que la résine radio-polymérisable puisse facilement migrer à l'intérieur.

Quant au bois humide, il a pu passer plus de 3000 ans au fond d'un lac ou d'une rivière. Même préservé par les sédiments et l'obscurité, il se trouve souvent extrêmement fragilisé. Ce type d'objet ne peut sécher tel quel sans déformation irréparable. Raison pour laquelle le bois humide subit, pour sa part, des bains successifs dans des cuves d'imprégnation où l'eau contenue dans le bois se voit remplacée par un solvant, l'acétone. Une fois celui-ci gorgé de solvant, une résine de styrène polyester insaturé vient le remplacer, suivant le même principe des bains successifs.

Cuves de traitement par immersion. © Arc-Nucléart

Pour le traitement d'objets archéologiques de grande taille tels que les épaves de bateau d'un seul tenant ou des piliers, l'atelier possède des bassins d'imprégnation de grande dimension : une piscine de 12 x 6 m et une cuve de 14 m de long. Des mois voire plusieurs années d'imprégnation sont parfois nécessaires pour que s'effectue le remplacement en milieu liquide de l'eau par la résine.

Le processus de polymérisation de la résine est irréversible

« Chaque objet est particulier. Chaque objet aura un traitement adapté », précise Karine Froment, la directrice d’Arc-Nucléart. Une autre technique utilisée à l’atelier consiste à imprégner le bois de polyéthylène glycols (PEG). Ensuite, pour le sécher, les techniciens congèlent les objets avant de lancer une lyophilisation pour permettre le passage de l’état de glace à l’état de vapeur – qu’on appelle la sublimation – afin d’expulser l’eau résiduelle.

L’irradiateur très spécifique d’Arc-Nucléart termine le travail en polymérisant la résine à l’intérieur des objets imprégnés. La polymérisation dégage de la chaleur. À la différence de la méthode consistant à utiliser un catalyseur, l’irradiation permet de maîtriser le dégagement de chaleur lors de la polymérisation, évitant ainsi l’altération des objets. C’est d’autant plus crucial que le processus de polymérisation est irréversible.



Christian Vernou, conservateur en chef du patrimoine d'Arc-Nucléart devant la photographie de la Vierge à l'Enfant restaurée par l'atelier en 1971. © Véronique Magnin – Place Gre'net



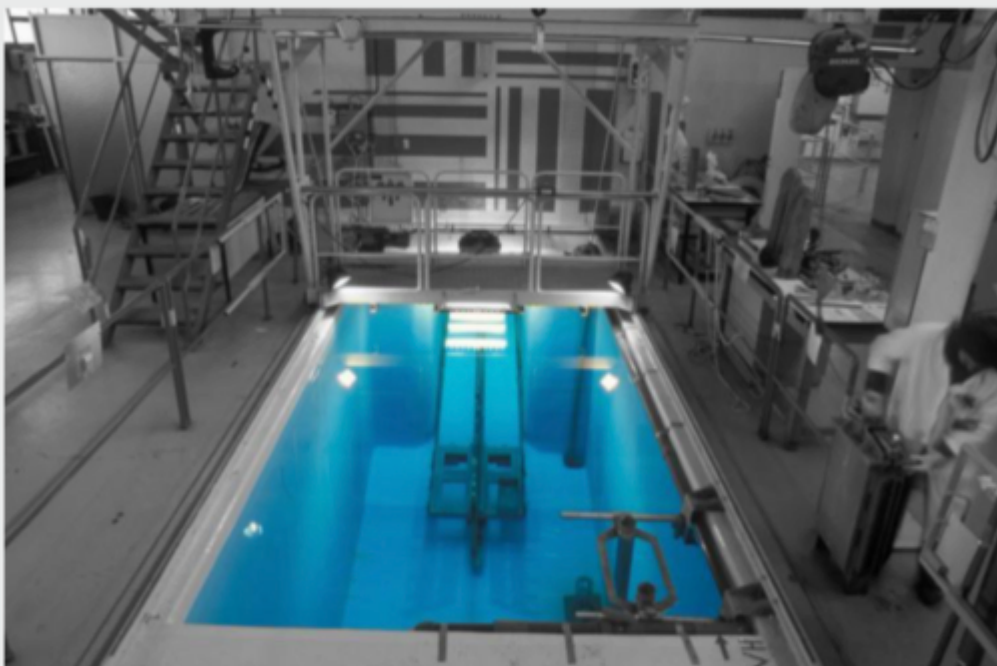
Statue de « L'homme sauvage », sauvé de la dégradation par l'équipé d'Arc-Nucléart. ©
Véronique Magnin – Place Grénet



Sculptures en bois dans la salle d'irradiation gamma. © Arc-Nucléart



Restauration de sculptures en bois polychrome à l'atelier ARC-Nucléart. © ARC-Nucléart



L'irradiateur de « type piscine » d'Arc-Nucléart. © Arc-Nucléart

L'instrument d'irradiation nucléaire « de type piscine » contient des éléments de cobalt 60 disposés au fond d'une piscine. Un technicien peut les remonter dans une chambre dont les murs font 1,50 mètre d'épaisseur. Après irradiation, la pièce consolidée à cœur ne montre aucune trace de traitement en surface mais seulement à la coupe.