

ARC-Nucleart

Rapport Annuel 99



ATELIER
REGIONAL DE
CONSERVATION

nucleART

SOMMAIRE

ARC NUCLEART : fiche d'identité

Evolution des moyens

L'équipe ARC Nucléart

Les équipements

1 - CONSERVATION-RESTAURATION DU PATRIMOINE

Collections archéologiques

1-1-1 Carte de France des collections

1-1-2 Programmes pluriannuels

1-1-3 Autres collections en cours

1-1-4 Collections mises en traitement au cours de cette année

1-1-5 Collections en attente

1-1-6 Nouvelles collections

Objets en bois sec

Objets en cuir sec

2 - PROGRAMMES DE RECHERCHE ET VALORISATION

2-1 Recherches

Essais d'imprégnation du bois gorgé d'eau par atomisation

Optimisation des teneurs en PEG pour lyophiliser les bois gorgés d'eau

Contrôle non destructif du bois : projet DIAWOOD

Amélioration du traitement des cuirs archéologiques

Stabilisation chimique du bois par greffage

Etude des inhibiteurs de corrosion pour la conservation des composites

bois/métaux ferreux

Programme RAPHAEL pour la conservation du patrimoine archéologique sub

aquatique

Programme COMOR

2-2 Valorisation industrielle

Densification de bois pour la coutellerie

Activité du licencié DENSBOIS dans les parquets

Stérilisation de prothèses médicales

3 - ACTIVITES DE FORMATION ET D'ENSEIGNEMENT

4 - INFORMATION - COMMUNICATION

Revue de presse

Participation aux manifestations, congrès, journées d'études et conférences

Publications, brevets, rapports internes

Visites, site internet

I. AVANT-PROPOS

Au cours de cette année nous avons poursuivi notre programme d'actions pour améliorer la qualité de nos services et pouvoir ainsi continuer à mériter la confiance de nos partenaires.

...innover

Grâce aux recherches que nous menons en propre ou en collaboration avec des partenaires universitaires et qui font l'objet de deux thèses, nous avons acquis un potentiel de recherche significatif.

Ceci nous permet d'innover tant dans les méthodes de traitement des matériaux organiques archéologiques (procédés d'imprégnation, séchage contrôlé des bois humides, traitement des composites bois/métal, séchage des bois laqués) et leur métrologie (contrôle non destructif), que dans la stabilisation du bois pour les applications industrielles, thème sur lequel deux brevets ont été déposés en 1999.

...améliorer la qualité de nos prestations

Au cours de cette année nous avons intensifié l'effort dans le secteur de la restauration, effort qui se poursuivra en 2000 par le recrutement d'un restaurateur supplémentaire.

Nous avons investi pour la jouvence de nos équipements (lyophilisateur et installations d'imprégnation de grande capacité), nous avons mis en place une gestion prévisionnelle des traitements de conservation-restauration des collections et rendu opérationnelle la base de données informatisée pour le suivi des quelques 5000 objets présents à l'atelier.

Enfin, nous avons poursuivi la mise en place de notre

programme Qualité en vue d'une prochaine certification.

...nous ouvrir vers l'extérieur

Pour ce qui est de nos échanges avec l'extérieur, l'année écoulée a été fructueuse avec en point d'orgue notre contribution au colloque international du comité pour la conservation de l'ICOM en coopération avec le réseau des ateliers rhônalpins et avec le soutien de la Région Rhône-Alpes.

Une enquête a été menée sur la conservation des matériaux organiques en Italie, des contacts ont été noués qui devraient conduire à des coopérations dans le cadre des programmes européens pour la protection du patrimoine.

Faire partager notre expérience et enseigner nos savoirs au sein de la communauté de la conservation-restauration a également été pour nous une préoccupation majeure en 1999.

Je voudrais enfin remercier les membres de notre groupement : le CEA, le ministère de la culture et de la communication, la région Rhône-Alpes, la ville de Grenoble et l'association Pronucléart de nous avoir renouvelé leur confiance et de continuer à nous apporter leur soutien. J'ai la conviction que le laboratoire ARC Nucléart, grâce à son statut de GIPC, a acquis la stabilité indispensable au développement de ses activités.

Jacques DUCHÊNE,
Directeur

ARC Nucléart

Atelier Régional de Conservation pour la sauvegarde du patrimoine culturel

nos missions

- **Assurer la conservation** de collections archéologiques ou ethnologiques en matériaux tels que :
 - bois gorgé d'eau,
 - cuir gorgé d'eau,
 - composite bois / métal
 - cuir sec et peaux,
 - bois sec,
 - vannerie, cordage, ...
 - Pierre calcaire, plâtre.
- **Mener des actions de Formation et de Recherche et transférer à l'industrie les procédés issus de ces recherches.**

nos moyens et nos compétences

- **Une équipe pluridisciplinaire de 16 personnes chargées :**
 - des **traitements physico-chimiques des matériaux** pour la **consolidation d'objets** :

imprégnation de polyéthylène glycol et lyophilisation ou séchage contrôlé.

imprégnation de résine styrène polyester et irradiation gamma (procédé Nucléart).

- de la **Conservation-restauration** par des conservateurs-restaurateurs diplômés.
- de l'application du rayonnement gamma pour la **désinfection** et la **désinsectisation**.
- du **support technique** en mécanique,
- de la recherche et des prestations pour l'industrie

● Des équipements

- 3000 m² de **locaux sécurisés** avec des ateliers de restauration, des réserves et des chambres froides de stockage,
- Une **installation d'irradiation** et des moyens d'imprégnation de résines radiodurcissables pour le procédé Nucléart,
- Des **cuves d'imprégnation** de polyéthylène glycol et deux **lyophilisateurs** dont un de 5 m de long,
- Un bâtiment équipé pour le traitement d'imprégnation en polyéthylène glycol **d'objets de grandes dimensions** (épaves de bateaux).



Installation
d'imprégnation
de PEG et
lyophilisateur

nos domaines d'intervention :

- assistance de terrain et expertise sur le lieu de fouille.
- désinfection et désinsectisation des bois secs.
- consolidation des objets secs ou humides par imprégnation de résines.

Au-delà de notre mission de sauvegarde du patrimoine public, nous proposons nos services aux ébénistes, antiquaires et particuliers pour la conservation d'objets du patrimoine privé.

- conservation-restauration des objets.
- conception d'emballages spécifiques et de supports muséographiques.

Un contact de votre part nous permettra de vous conseiller et de vous proposer une intervention adaptée à votre besoin. Ensuite, à votre demande, nous établirons un devis spécifique à chaque prestation.



Installation d'irradiation gamma



Étrave romaine en cours de restauration
(Marseille, Place Jules Verne)

Evolution des moyens

l'équipe ARC Nucléart

Saluons tout d'abord l'arrivée parmi nous de Christophe ALBINO, technicien mis à disposition par le CEA pour prendre en charge les traitements physico-chimiques d'imprégnation des matériaux organiques archéologiques et ethnographiques. Il remplace Emmanuel DAMERY, qui a quitté ARC Nucléart pour rejoindre une unité du CEA spéciali-

sée dans la recherche sur les matériaux.

Le conseil d'administration du groupement a par ailleurs approuvé la proposition de procéder au recrutement d'un restaurateur supplémentaire, recrutement qui devrait avoir lieu au début de l'année 2000.



L'équipe d'ARC Nucléart

Les équipements

le lyophilisateur

Une modification importante a été effectuée sur le grand lyophilisateur de 5m de long : remplacement du système d'apport de frigories par un dispositif à azote liquide.

Cette intervention a été nécessaire pour augmenter les capacités frigorifiques de l'installation et diminuer ainsi la durée de sublimation.

Le bassin d'imprégnation de PEG (bâtiment Z118)

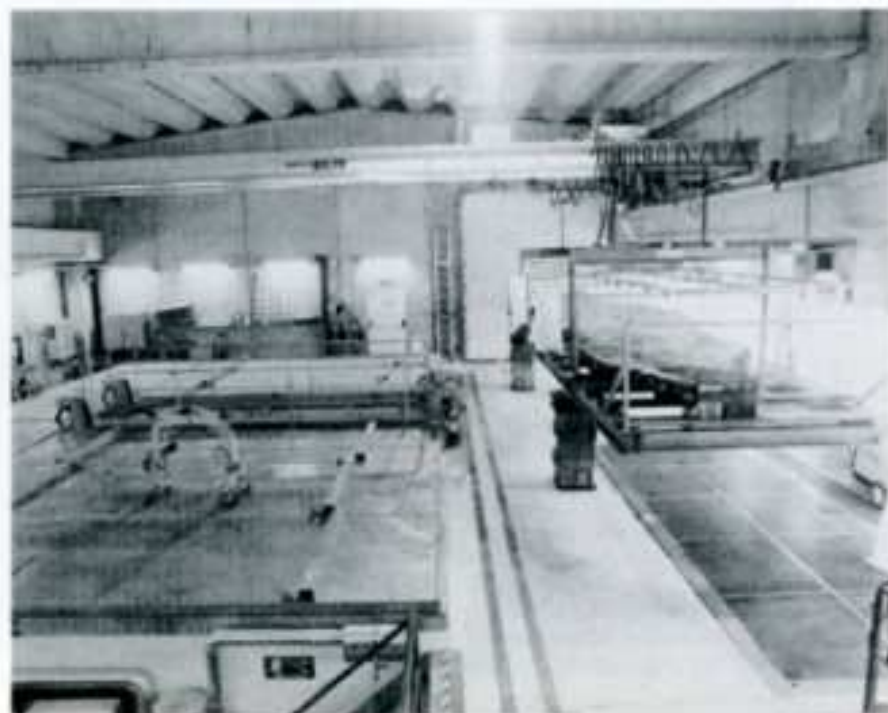
Nous avons lancé l'étude de l'équipement d'un bassin de 12 x 6 m pour permettre l'imprégnation de bois gorgés d'eau de grandes dimensions par "atomisation" : la pièce à traiter se trouve placée dans un volume où règne un très fin brouillard de mélange d'imprégnation eau/PEG destiné à favoriser son échange avec l'eau contenue dans le bois.

Cette étude a permis de définir les caractéristiques des buses d'atomisation, le circuit d'air comprimé,

les systèmes de sécurité et d'alarme. La réalisation devra être terminée début 2000.

Modification de la base de données informatique de gestion des collections ("DOGE")

La base informatique "DOGE" de gestion des objets archéologiques présents à l'Atelier, réalisée en 1996, a nécessité une amélioration de l'interface homme/machine. Une opération de correction de la structure informatique et de mise à jour de la base elle-même a été entreprise : les modifications ayant été effectuées et testées, nous avons dû ensuite remettre à jour les données contenues dans la base. Ce travail d'envergure, qui concerne les quelques 5000 objets présents à ARC-Nucléart, se poursuivra en partie sur l'année 2000. Outre l'amélioration de la gestion des objets, nous avons de plus la possibilité d'améliorer la qualité de la présentation de nos rapports de traitement auxquels peut être désormais joint un catalogue objets renseigné automatiquement.



Installation
du bâtiment Z118

1.1 Collections archéologiques

1.1.1 Carte de France des collections



-  Préhistorique
-  Protohistorique
-  Antiquité
-  Médiéval
-  Moderne ou contemporain

I. Conservation-restauration du patrimoine

Environ 100 collections archéologiques étaient en cours de traitement à ARC Nucléart en 1999 représentant de l'ordre de 5000 objets auxquels il faut ajouter les vestiges d'embarcations de Paris-Bercy (néolithique), Marseille Jules-Verne (VI^e siècle av. J. C.), Noyen sur Seine (époque carolingienne), Toulon (époque romaine) ou Bouliac (XVII^e).

Un effort particulier a été fait en matière de restauration puisque 1600 restaurations ont été réalisées en 1999.

Au cours de l'année écoulée, 1200 objets appartenant à 21 collections ont été restitués après traitement de conservation-restauration ; pendant la même période 400 objets (le plus généralement bois et cuirs gorgés d'eau), auxquels il faut ajouter environ 1100 andouillers, ont été confiés à ARC Nucléart.

1.1.2 Programmes pluriannuels

□ BRANDES EN OISANS

Quelques bois provenant des mines d'argent médiévales de Brandes en Oisans sont toujours présents à ARC Nucléart. Une pièce d'échec en bois tourné a été restituée pour figurer dans la présentation permanente de la Maison du Patrimoine de l'Alpe d'Huez. Nous conservons à l'Atelier la seconde partie de l'échelle de puits minier, en fin de traitement au PEG à saturation. D'autres éléments ont été livrés, dont une cuillère en bois et divers fragments en cuir.



Pion d'échec provenant des mines de Brandes

□ CHALAIN

Les travaux d'imprégnation ont été poursuivis sur les collections de bois gorgés d'eau d'époque néolithique livrées de 1995 à 1998 et leur lyophilisation interviendra au cours du premier semestre 2000. Il ne restera à traiter qu'une boîte en écorce prélevée en motte et des clayonnages dont la méthode de traitement, mais surtout le choix de présentation sont très délicats.

Pour ces collections le rythme des travaux de restauration devrait s'accélérer au cours de l'année 2000.

Il convient de signaler les livraisons effectuées au cours de 1999 qui sont particulièrement intéressantes : un lot de bois et de fibres diverses issus de la campagne de fouille 1999, mais aussi, pièce tout à fait exceptionnelle, un traîneau (appelé "travois") servant à transporter divers matériaux ; enfin un lot très important comportant 1107 numéros d'inventaire de bois de cervidés (ou andouillers) plus ou moins travaillés vient compléter cette importante livraison. Il s'agit, pour le dernier lot cité, de l'ensemble du matériel animal récupéré sur les fouilles depuis l'origine, et conservé jusqu'à ce jour par les archéologues pour étude. En accord avec le musée destinataire, nous avons proposé de traiter le lot de pièces humides, après désinfection, par immersion dans une émulsion acrylique diluée avant séchage contrôlé. Cette méthode a déjà été utilisée à ARC Nucléart sur des andouillers dissociables des bois.



Vanneries provenant du site néolithique de Chalain

Pour le lot en partie sec, une expertise interviendra avant tout traitement afin de déterminer les méthodes d'intervention les mieux adaptées au traitement de masse qu'il sera nécessaire de mettre en œuvre pour cette collection numériquement très importante.

□ CHALON SUR SAÔNE

Quelques pièces en bois provenant des premiers repérages des fouilles sub-aquatiques du Grand Pont de Saône, livrées en 1996, ont été restaurées à l'issue de leur traitement par imprégnation de PEG suivi d'une lyophilisation. Elles ont été restituées en fin d'année 1999.

Les autres pièces de la collection, sont des éléments du caisson de construction de la pile du pont romain décrites dans l'encart ci-joint. Ces pièces de bois, de dimensions beaucoup plus importantes, nécessiteront une durée d'imprégnation plus longue. Ainsi, les lots des séries 1997 et 1998 qui ont été imprégnés de PEG 400 à 25% en 1999, verront leur imprégnation dans le mélange de PEG 4000 se terminer durant l'année 2000.

Le caisson de construction de la pile romaine n° 3 de Chalon-sur-Saône (Louis Bonnamour)

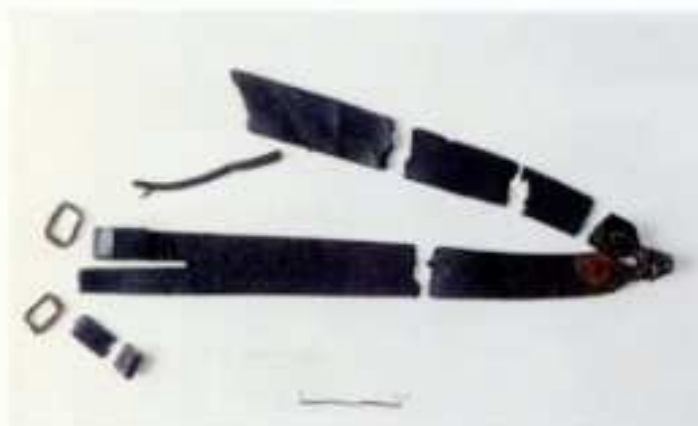
Construit sur la berge de la rivière avant d'être acheminé par flottage, le caisson, d'une longueur totale d'une douzaine de mètres pour une largeur de 6 m, fait appel à des techniques proches de celles de la construction navale tant fluviale (fond plat, membrures, couvre-joints...) que maritime (quille, étrave, assemblage à l'aide de mortaises et de clés...). On observe en outre l'usage de fibres végétales pour la réalisation de bourrelets de calfatage et celle d'un produit à base de résine appliqué sur les plateaux de chêne constituant le fond du caisson pour assurer leur conservation.

A la fin de l'année 1997, après quatre années de travail subaquatique consacré à l'étude de la pile centrale de l'ouvrage et après démontage des blocs de grès constituant les premières assises de la pile, la pointe du caisson étanche utilisé pour la construction de la pile au début du III^e siècle de notre ère, a pu être découpée à l'aide d'une tronçonneuse hydraulique puis remontée pièce par pièce en surface pour étude et traitement. La complexité des assemblages observés sur les diverses pièces de chêne et de sapin constituant le caisson, a conduit l'un des plongeurs à réaliser une maquette à l'échelle du 1/5^e. Cette maquette, correspondant à la presque totalité de l'avant-bec, figure une partie du caisson plus étendue que celle qui se trouve actuellement en cours de traitement.



Maquette à l'échelle 1/5^e du caisson de la pile du grand pont de Saône

Deux objets en cuir découverts en 1998, lors de fouilles subaquatiques, ont été traités et restaurés en 1999. Il s'agit d'une semelle et d'une lanière avec boucles et appliques métalliques. Un traitement à l'EDTA pour éliminer des sels métalliques a été conduit sur la semelle alors que des inhibiteurs de corrosion ont été employés pour l'imprégnation de la lanière. Cette dernière a fait l'objet d'une restauration importante étant donnée son extrême fragilité : réalisation de doublages extensifs et nettoyage du métal.



Lanière en cuir avec boucles provenant de la fouille de Chalon-sur-Saône

□ CHAMALIERES

A la demande de la ville de Clermont Ferrand, nous avons repris cette année les traitements des bois humides de Chamalières qui étaient en attente dans nos chambres froides depuis quelques années. C'est donc près de 150 ex-voto gallo-romains qui ont été mis en imprégnation de PEG 400. Nous envisageons de programmer une campagne importante de restauration sur les nombreuses pièces traitées qui sont conservées dans nos réserves pour les années à venir.

□ CHARAVINES-COLLETIERE

Comme l'année précédente, l'activité a été importante au cours de l'année 1999, notamment pour ce qui est de la restauration. Le bilan des travaux réalisés sur les séries de la collection de bois gorgés d'eau issus des fouilles médiévales de Charavines-Colletière s'établit comme suit:

- Réception de 70 pièces
- Mise en traitement de 419 pièces prioritaires ou de très grandes dimensions
- Fin de traitement pour 35 pièces
- Restauration de 321 pièces (+ 20 reprises de restaurations antérieures).
- Restitution de 433 pièces au Musée Dauphinois.

C'est donc le nombre de restaurations réalisées en 1999 qui est le plus remarquable puisqu'il représente environ 1/9e de l'ensemble de la collection depuis l'origine. Il faut ajouter qu'en

outre, un nombre très important de pièces a pu être restitué au Musée Dauphinois cette année. Sur ces deux postes, il s'agit de la plus forte activité annuelle enregistrée jusqu'à ce jour.

Il convient également de noter que 410 pièces de bois ont été mises en traitement en 1999, ainsi que quelques pièces prioritaires provenant des fouilles de 1999 (une serrure décrite en détail dans l'encadré joint et son battant de porte), ainsi que du petit matériel alimentaire qui doivent être présentés dans le cadre de l'exposition sur l'alimentation au moyen-âge à l'Alimentarium de la fondation Nestlé à Vevey.

La restauration d'environ 350 pièces et la restitution de plus de 500 numéros d'inventaire prévus en 2000 permettront d'achever les travaux sur les objets qui provenaient des fouilles antérieures à 1995.

Les travaux sur cette collection d'envergure exceptionnelle de Charavines-Colletière, qui continueront à un rythme soutenu pendant encore au moins deux années devraient permettre de restituer le maximum de pièces en vue de l'ouverture du Musée de site de Paladru.

L'habitat fortifié de Colletière : Résultats de la campagne de fouille 1999 (Michel Colardelle et Eric Verdell)

En raison des hauts niveaux lacustres, la campagne estivale 1999 a porté sur des secteurs du site ordinairement inaccessibles. Ces fouilles ont été riches d'enseignements sur les modes de construction des aménagements de circulation et de défense du site. Le matériel collecté dans les zones du bâtiment III d'une partie de la palissade est absolument conforme à celui qui caractérise l'occupation de Colletière, tant par sa densité que par sa composition. On note la présence du mobilier culinaire (vaisselle de service en céramique, couteaux en fer, fragments d'assiettes et de cuillères en bois), de l'outillage propre à l'artisanat textile (égrugeoirs à chanvre, peignes en fer, quenouille, fuseaux et barres de lisse de métiers à tisser) ou à la métallurgie (enclumette, pointerolle, lingot d'étain) et des accessoires de l'équitation (fers à chevaux, éperons, bouclettes). Quelques autres objets soulignent le caractère domestique de l'occupation du bâtiment (broche discoïde, perle de verre bleu, bâtons de compte, fragments de chaussure, clefs).



Serrure - feuilles du site médiéval de Charavines-caletière

La pièce de bois la plus remarquable découverte au cours de cette campagne de fouille est une serrure en bois : taillée dans du hêtre, cette serrure presque complète constitue, par la complexité de son mécanisme et par l'excellence de sa conservation, une pièce unique.

Certes, les collections de Charavines comptaient déjà un petit boîtier de serrure, plusieurs pènes et de très nombreuses clefs de portes et de meubles, mais aucun élément aussi élaboré ne nous était encore parvenu. Il s'agit au surplus d'un modèle de grande taille, adapté à la fermeture d'une porte de maison ou de grange.

Cette pièce a été retrouvée au voisinage immédiat de la planche de chêne (battant de porte) sur laquelle elle était chevillée. Des systèmes de serrurerie conçus sur le même principe, mais fonctionnant avec une clef en fer de type "laconien", étaient encore d'usage courant au siècle dernier, au Maroc par exemple.

□ LYON-TERREAUX

La fouille de la place des Terreaux à Lyon entre 1991 et 1994 a livré un lot important de matériel en bois datant du XVI^e siècle, issu des fossés de fortification de la ville.

Suite aux traitements réalisés en 1998, aussi bien pour le lot de pièces traitées par la méthode Nucléart que par PEG/Lyophilisation, une vaste campagne de restauration a été entreprise sur l'ensemble du matériel disponible, soit près de 350 numéros d'inventaire. Les critères de restauration retenus avaient été définis préalablement en accord avec le conservateur du Musée Gadagne : restauration minimale sur l'ensemble du matériel visant à éliminer les traces de produits de traitement et protection de surface, à l'exclusion de toute action de remontage, collage et mise sur support systématique. Cependant, en fonction de l'état du matériel ou du manque d'intégrité des pièces, certains collages ou conditionnements ont été réalisés visant à ne pas perdre ou endommager les fragments les plus fragiles. A l'issue de ce travail, 320 numéros d'inventaire ont été restitués au Musée Gadagne. Les pièces restantes ont été sélectionnées par le Musée pour recevoir un complément de restauration adapté à une éventuelle présentation : il s'agit notamment de ré-associer des éléments composites, des baquets ou des seaux.

L'atelier devra aussi achever le traitement et la restauration des vanneries et des fibres diverses pour terminer ainsi, à la fin de l'année 2000, les travaux concernant cette collection de Lyon-Terreaux.



lyon terr. II 2893



Lyon - Place des Terreaux,
objets de la vie quotidienne, XVI^e siècle

□ MARSEILLE - JULES VERNE

Traitement de conservation de l'épave grecque MJV7 du VI^e siècle avant J.C.

L'année 1999 aura permis de valider les derniers points précisant les options techniques et les paramètres du traitement de l'épave grecque.

Nous avons définitivement arrêté notre choix sur un mode d'aspersion par atomisation. Cette technique permet de générer un brouillard d'eau et de PEG capable d'atteindre tous les éléments de l'épave disposés dans un espace confiné de 100 m³. Une série d'expériences menées tout au long de l'année a confirmé l'aptitude de ce brouillard à imprégner le bois de l'épave (la description des expérimentations préliminaires de validation figure dans les actions de Recherche au chapitre 2-1). Les derniers travaux d'aménagement devaient prendre fin au premier trimestre 2000 et, après les ultimes vérifications de bon fonctionnement de l'installation, les travaux d'imprégnation devaient ensuite commencer.



Epave 7 de Marseille Jules Verne sous aspersion d'eau avant le début de l'imprégnation PEG

Epave MJV9

La petite épave grecque Marseille-Jules-Verne 9, qui avait été livrée au Musée d'Histoire du Centre Bourse dans les dernières semaines de 1998, a pu être disposée dans sa vitrine de présentation définitive à l'occasion d'une fermeture temporaire du Musée pour rénovation.

Les objets

Parmi les quelques 1000 objets de bois, d'os, de cordage ou de cuir issus de la fouille de la place Jules Verne à Marseille, il restait encore près de 500 objets dont la restauration était à achever. Ce travail a pris fin en décembre 1999 ; il comprenait en outre la réalisation d'un catalogue et l'élaboration d'un conditionnement adapté à chaque objet. La restitution de ces objets au Musée d'Histoire de la Ville de Marseille est prévue en mars 2000.





Objets provenant de la fouille
de la place Jules Verne, Marseille



□ MONT-BEUVRAY

Cette collection comprend de nombreux vestiges en bois provenant du site gaulois de Bibracte. Les traitements d'imprégnation des pièces de la collection se sont poursuivis en 1999.

□ NOYEN SUR SEINE

La livraison des vanneries néolithiques au Musée de préhistoi-

re d'Ile de France, de Nemours est intervenue au début de l'année 1999.

Les opérations de restauration de la pirogue carolingienne de Noyen-sur-Seine qui sera exposée, elle aussi, au Musée de Nemours, seront programmées pour 2000-2001 dans la mesure où ce dernier ne sera pas en mesure de recevoir cet important vestige avant cette date.

□ PARIS-BERCY

Les travaux de restauration sur les pirogues néolithiques de Paris-Bercy ont représenté une part importante de l'activité de l'Atelier en 1999, notamment sur la pirogue P8, ainsi que sur un petit élément de présentation pédagogique provenant de la pirogue P2 (exemple d'un renfort transversal taillé en réserve dans la masse de l'arbre).

La pirogue P1 :

L'ensemble des fragments de cette pirogue a été disposé, après traitement, sur son support en polyester.

Un nettoyage général de la surface du bois a permis d'obtenir une harmonisation de l'aspect des fragments.

Un châssis en bois assure le maintien et le transfert de la pirogue sur son support.

La pirogue P6 :

Suite aux importants travaux de mise sur support (coque polyester teinté), un ultime retournement de la pirogue sur son châssis définitif a été opéré. La restauration rapprochée de l'ensemble de cette pièce sera réalisé en 2000.

La pirogue P8 :

Seul un segment de 2,30m, portant des traces d'outils très représentatives laissées lors de l'évidement du tronc, a été retenu pour une présentation dans le futur espace en cours de rénovation du Musée Carnavalet. Il a fallu, dans un premier temps, reconstituer au mieux, en volume, cette partie fragmentée sur un lit de sable de fonderie. Afin d'obtenir un moule en creux de la face externe de la pirogue, la technique utilisée par A. Terfve pour les pirogues de Pommereuil a été utilisée. Après enlèvement des fragments de bois, ce moule fut utilisé pour être surmoulé, après isolation adéquate du sable, à l'aide d'une résine polyester. Cette dernière, armée et montée sur un cadre rigide, a finalement servi de contre forme pour mouler à chaud un support en plexiglas en trois parties.

Ce support doit désormais être assemblé ; puis les fragments de bois seront installés de manière définitive dans leur support, avant de subir les opérations de restauration habituelles, en

particulier le collage des nombreux fragments de taille parfois très modeste de ce vestige.

L'élément pédagogique P2 :

La même méthodologie de travail a été appliquée à la P8 et à la P2. Il est à noter que l'on compte plus de 60 fragments sur une surface concave de dimensions maximales de 75 cm de long sur 45 cm de large.

Trois petits objets (un poinçon, un flotteur et une extrémité de manche d'outil) ont d'ores et déjà été restitués au Musée Carnavalet dans le cadre de la préparation de la présentation générale du site : en effet, l'année 2000 marquera une étape décisive pour les travaux sur cette collection puisque c'est dans le courant de l'été que sont programmés le rapatriement de ces vestiges dans la capitale et leur mise en situation dans les vitrines.

L'ouverture de l'espace qui les abritera est prévue au début de l'automne.



Différentes phases de la réalisation du support de la pirogue PB de Paris Bercy

LETHILLOT

Le programme d'activité sur cette collection très volumineuse comportant des éléments massifs de stations de pompage provenant d'une mine de cuivre d'époque moderne (XVI^e - XVIII^e siècle) prévoyait trois lyophilisations successives. Celles-ci, partiellement réalisées au cours de l'année 1999 seront poursuivies en 2000. Il sera alors possible d'entamer la restauration de cet ensemble de bois composites au cours de l'an prochain.

Ces traitements sont menés en collaboration avec le laboratoire de Vienne qui a réalisé le traitement et le nettoyage des pièces en métal préalablement désolidarisées des éléments en bois.



Éléments de pompes des mines du Thillot

1-1-3 Autres collections en cours

□ ALESIA

Les fragiles vestiges (branchages et lamelles de bois) sont toujours en phase d'imprégnation et leur lyophilisation a été retardée en raison de l'intervention effectuée sur le grand lyophilisateur d'ARC-Nucléart pour modifier le fluide cryogénique. Leur restitution, après restauration, devrait intervenir avant la fin 2000.

□ BERGERAC

La chaussure en cuir a été restituée au cours de cette année après traitement de restauration (encart ci-joint).

Conservation-restauration d'une chaussure en cuir médiévale provenant du site de Saint Jacques Sud à Bergerac

Cet objet en cuir, mis à jour en 1980 sur le site de Saint Jacques Sud, pourrait dater de la seconde moitié du XIII^e siècle.

Il a été pris en charge, à l'état sec, par ARC-Nucléart en 1992.

Certains éléments appartenaient à une même chaussure : les fragments de trépointe, la claque, un élément de quartier. La semelle, la languette et le lacet avaient disparu. Au niveau du quartier, une pièce de cuir, aujourd'hui disparue, avait été posée par couture, sans doute pour réparation. Le talon était largement déchiré en raison de l'usure liée au port de la chaussure.

Avant restauration, le cuir était odorant, de couleur foncée, plutôt sale, relativement souple mais portant définitivement la marque d'une pliure médiane causée par l'enfouissement. Le dessus était déchiré en deux grands fragments distincts, et le côté fleur tendait à se délaminer. Il y avait eu un retrait différentiel du cuir, accompagné de déformations, qui rendaient difficile le positionnement précis des fragments.

- Un complément de nettoyage par brossage léger au pinceau, a été effectué afin de retirer sédiments et traces d'oxydes métalliques.
- Des refixages ponctuels ont permis de consolider la délamination du cuir de certaines zones.
- Afin de retrouver une tenue mécanique, l'objet a reçu des doublages assez couvrants. Ces doublages ont été réalisés côté chair, à l'aide d'une crêpeline de soie naturelle teintée.
- Le quartier a été ensuite recousu avec un fil de lin en restituant la jointure bottier.
- Le dessus a été fermé en restituant la jointure bottier avec couture transversale.
- Quelques comblements esthétiques ont été réalisés avec de la poudre de cuir.
- Un support en mousse polyéthylène a été fabriqué : il est fait d'un seul bloc taillé aux dimensions et à la forme de la chaussure.
- La chaussure a enfin reçu un conditionnement pour son transport et son stockage futur. Il est constitué d'une boîte individuelle réalisée avec des matériaux neutres.



Chaussure en cuir provenant du site de fouille de Bergerac



Restauration d'une chaussure en cuir provenant de Bergerac

□ BORDEAUX CITÉ JUDICIAIRE

Les éléments de canalisation gallo-romaine en chêne qui constituent cette collection sont en cours d'imprégnation de résine polyester selon le procédé nucléart, l'irradiation gamma est prévue début 2000.

□ CAEN

Un lot de bois du XVII^e siècle en provenance de la place Guillouard, a été livré en 1996 à ARC Nucléart. Ces bois gorgés d'eau ont subi un traitement d'imprégnation de PEG suivi d'une lyophilisation. Parmi les 27 fragments qui constituent ce lot, il est à mentionner quatre éléments de poutres en bois, neuf éléments de seau non remontables, plus quelques objets

en bois tournés. L'ensemble de ces pièces a subi un nettoyage en fin de traitement, puis un ré-assemblage des fragments, en particulier pour ce qui concerne les poutres. Un conditionnement important a été nécessaire pour préparer la restitution de cet ensemble du fait de la fragmentation des pièces. Cette collection est en attente de restitution.

□ COLLECTIONS CHINOISES



Couffelle à oreille en bois laqué - Chine - Royaumes des CHU (IV-V^e av. J.C.)

Depuis plusieurs années ARC Nucléart réalise des traitements de conservation d'objets chinois en bois gorgé d'eau provenant des musées Guimet et Cernuschi ainsi que de galeries spécialisées dans l'art oriental.

Cette année encore, l'atelier s'est vu confier des collections d'objets funéraires chinois. Datés soit de la période des royaumes combattants, soit de celle des Han, ce sont en majorité des figurines, des gardiens de tombeaux, des daims ou des supports de tambourin. Ces objets en bois sculpté sont parfois revêtus de polychromies et de textiles. La fragilité des polychromies constitue une difficulté à surmonter, l'imprégnation et la lyophilisation provoquent leur atténuation qu'il est toujours difficile de maîtriser.

D'autre part, l'atelier a poursuivi ses études dans le but de rechercher un traitement adapté au séchage des bois laqués humides. Plusieurs méthodes originales ont été testées.

Elles ont confirmé la difficulté d'imprégner un matériau revêtu d'une couche de laque quasi imperméable. Si on entrevoit la possibilité de stabiliser un bois humide peu dégradé recouvert de laque, le problème reste encore posé pour un bois laqué très dégradé.



Statuette en bois - Chine
Royaumes des CHU
(IV^e-V^e av. J.C.)

□ COLMAR - CHATEAU DU HOHLANDSBERG

De nombreux objets ont été découverts au fond d'un puits à l'occasion des fouilles entreprises en 1995 au château du Hohlandsberg (Haut Rhin). Le contexte archéologique ne permet pas de proposer une datation très précise si ce n'est une fourchette chronologique allant du XIII^e au XVIII^e siècle.

Une importante structure effondrée couvrant vraisemblablement le puits est parvenue à l'atelier pour un traitement de conservation. Après plusieurs années de stockage, le projet de traitement en vue d'un remontage in situ a été abandonné et l'ensemble des bois a été restitué en l'état au Conseil Général du Haut Rhin. C'est une réplique qui sera réalisée.

En revanche, parmi les petits objets, ce n'est pas moins d'une

quinzaine de seaux ou parties de seaux qui ont été traités, restaurés et restitués par l'atelier. La présence de cerclages métalliques a justifié le traitement de certains d'entre eux par le procédé Nucléart. Les autres ont été lyophilisés. Trois des seaux les plus complets feront l'objet d'un remontage dans le courant de l'année prochaine.

Parmi les autres petits objets, on signalera deux flèches encore munies de leur carreau métallique, de même qu'une exceptionnelle dague de fer avec son manche en bois ouvragé (procédé Nucléart).

Enfin, la restitution a porté également sur trois seaux de cuir constitués de bandes cousues entre elles. Ils avaient été traités en 1998 au PEG 400, puis séchés par lyophilisation. Le plus complet après remontage constitue une pièce remarquable.

□ DUNKERQUE

Nous avons pu mener à bien au cours du premier trimestre 1999 la restauration de cette pièce magnifique constituant les restes d'une maquette votive du XVII^e siècle. Il s'agit d'une coque en sapin et de quelques éléments annexes de pont, mâture, mantelets de sabord... Le traitement PEG a permis d'obtenir un beau rendu de surface de la coque, tant intérieurement, ce qui autorise l'étude des nombreuses traces d'outils laissées sur la face non visible de la maquette après montage du pont principal, qu'extérieurement où la différence de teinte entre la partie goudronnée (pour figurer le brai) et la partie claire du bois naturel (parties hors d'eau du bateau) est notable.

Suite à un nettoyage des PEG après traitement, il a été réalisé un premier assemblage des fragments de la coque et du pont, ce qui nous a permis d'étudier l'étendue des lacunes et de préciser de ce fait l'envergure qu'il était souhaitable de donner au support de présentation, dont la présence était rendue indispensable par la géométrie concave de la coque. Un modèle en bois a été réalisé ; à partir de ce modèle, nous avons fait réaliser un support assemblé en plexiglas. La pièce a été restituée pour figurer dans une exposition temporaire, avant de rejoindre les collections permanentes du Musée Portuaire de Dunkerque.



Maquette votive de bateau, Dunkerque, XVIII^e siècle

□ ENNERY

L'échelle datant de l'époque néolithique, dont le traitement a été achevé au début de l'année 1999, est en attente de restauration.

□ ENNERY ITT

Des fibres ont été mises au jour en 1998, sur le site d'Ennery (Tène Finale, d'après le contexte archéologique). Elles ont été prises en charge, à l'état humide, par ARC-Nucléart en juillet 1998. On dénombrait quatre grands éléments de dimensions variables (environ 50 cm x 40 cm).

Les fibres, sans doute d'origine végétale, étaient amalgamées et avaient encore une certaine tenue. La cohésion était augmentée par la présence d'une argile grise/blanche plastique.

Les fibres ont reçu un nettoyage mécanique préalable sous eau courante à l'aide de brosses douces, ce qui a permis d'ôter une partie des sédiments adhérant au matériau. Toutefois, le nettoyage de l'argile qui salissait les fibres a été partiel, dans la mesure où le sédiment a aussi permis de conserver leur cohésion.

Les fibres ont ensuite subi une imprégnation dans une solution de polyéthylène glycol 400 (PEG 400) additionnée de glycérol

et d'un éther de cellulose. L'objectif était de remplacer l'eau contenue dans les fibres et de préserver leur cohésion et leur souplesse après séchage. Ce dernier a été conduit par lyophilisation, sous vide partiel.

Le conditionnement de chacun de ces fragments, restés fragiles, a été réalisé individuellement au moyen de matériaux neutres. Il a été réalisé de façon à optimiser les possibilités d'étude : chaque élément est visible sur ces deux faces sans qu'il y ait besoin de les manipuler directement.

□ EYGUIERES

La collection regroupe un petit lot de matériel datant de l'époque carolingienne.

Un seau composé de 29 fragments est en cours de traitement en PEG et sera lyophilisé, 13 éléments de cerclage en bois et une seille composée de 16 douelles ont quant à eux été traités par la méthode Nucléart en mars 1999. Une restauration de la seille a été opérée dans le cours du deuxième semestre, restauration qui a permis de constater que celle-ci était bien complète, mis à part quelques fragments du cerclage. Il a été décidé d'effectuer un remontage complet, avec une ré-association et maintien des douelles par tenonnage. Ce bel ensemble a été restitué après restauration.



Seau d'époque carolingienne découvert sur le site de Saint-Pierre à Eyguères

□ GRIGNY

Datés de la fin du moyen-âge (XIV^e- XV^e siècle), un fourreau en cuir et deux couteaux emmanchés, dont un en andouiller, ont été restitués au début de l'année 1999. Ces pièces de belle facture ont présenté un bon comportement durant le traitement grâce à un nettoyage des parties métalliques préalablement au traitement d'imprégnation, en particulier pour l'andouiller qui a subi une courte immersion dans une résine acrylique en émulsion diluée.

Les éléments constitutifs du seau, bois + fer, provenant aussi des fouilles du château médiéval sont toujours en traitement d'imprégnation par la méthode Nucléart.

□ ILAY

Quatre pièces en bois (un fragment de poutre, un cerclage, une socque et un manche) ont été restaurés. Les interventions ont été succinctes, mis à part celle sur le cerclage (complet, ce qui est rare pour ce type de pièce). Une déformation légère de la courbure ayant été notée à l'issue du traitement, une remise en forme a été opérée pour restituer une courbure plus conforme à la courbure initiale. Ces objets sont en attente de restitution.

□ LIMOGES

Les fouilles de la place de la Motte ont livré un matériel de contexte urbain de la fin du moyen-âge. Une série de 13 objets en bois, dont le traitement par imprégnation de PEG suivi d'une lyophilisation était achevé depuis la fin de l'année 1998, a été restaurée dans le cours du deuxième semestre 1999. Ils sont disponibles pour une prochaine restitution.

□ ROUEN - RUE MARTAINVILLE

Un lot de 6 pièces du XIII^e- XIV^e a été traité par PEG/lyophilisation, pour le compte de l'AFAN. Ces objets sont dévolus au Musée départemental des antiquités de Rouen et ont été restitués en 1999.

□ RUFFEY SUR SEILLE

Quatre grosses poutres, formant le rouet d'un puits et un ensemble de petits objets travaillés, d'une occupation jurassienne des X^e- XII^e siècle, ont été traités par imprégnation de PEG suivi d'un séchage par lyophilisation au début de l'année 1999.

La restauration a été entreprise à l'automne en vue d'une exposition sur les travaux archéologiques liés au tracé de l'autoroute A39 qui traverse le Jura. Ces pièces ont été consolidées en surface, suite à la constatation de l'existence de zones de fragilité, en particulier sur les arêtes des poutres.

☐ SAINT VAAST LA HOUGUE

Après le traitement de près de 300 objets découverts à bord des vaisseaux de ligne de l'amiral Tourville brûlés par les anglais en 1792 en face de l'île de Tatihou, il restait à achever la restauration d'un mantelet de sabord. Ce travail a pris fin au cours du premier semestre et l'objet a rejoint la collection présentée au musée maritime de Tatihou à l'occasion d'une exposition inaugurée en juin 1999.

☐ TOULON

Les fouilles urbaines de la rue Equerre et de la rue des Riaux menées par le Centre d'archéologie du Var à Toulon ont livré ces dernières années de nombreux vestiges remontant à la période romaine.

Après traitement au polyéthylène glycol, séchage par lyophilisation et restauration, l'atelier a restitué près de 150 objets de la vie quotidienne : peignes, fusaioles, bouchons, épistoirs, manches d'outils, réas, ainsi que des fragments de vannerie, de cuir et de cordage.



Peigne en bois et charnière en os et bois, époque romaine, Toulon

1-1-4 Collections mises en traitement au cours de cette année

par la méthode PEG / lyophilisation :

☐ EVREUX

Dans un lot d'une vingtaine d'objets ou fragments, trouvés rue Saint Pierre, figure un intéressant panneau sculpté en bas relief très fragmenté (SRA Haute Normandie).

☐ FRONTIGNAN

Un maillet et un bouchon d'époque moderne (Musée de Frontignan).

☐ LA ROCHELLE

Un élément de charrette antique, découvert en 1980 dans un puits lors des fouilles des Minimes (SRA Haute Normandie).

☐ LOUVIERS

Deux extrémités de pieux (SRA Haute Normandie).

☐ LA CHRÉTIENNE

Deux objets (anneau et cabillaud) provenant d'une épave du I^{er} siècle avant J.C.

☐ MOLESME

Une écuelle fragmentée, découverte lors de la fouille d'une pisciculture gallo-romaine (Musée de Châtillon sur Seine)

☐ MONTBELIARD

Un lot de deux écuelles, de boules et de quilles, du XVI^e (Cellule archéologique de Montbéliard).

☐ PAGNY SUR MOSELLE

Une pagaie et un fragment de joug, de l'époque campaniforme (2400 - 1800 avant J.C.). Ces objets ont été découverts dans un ancien chenal de la Moselle (SRA Lorraine).

☐ PRESILLY

Un lot de bois trouvé dans une citerne du XVII^e siècle (Musée archéologique de Lons le Saunier).

☐ VANNES

La fouille sous marine de l'épave de Kerjouanno (Bretagne Sud) qui pourrait être celle d'un chasse-marée, caboteur à voile du golfe du Morbihan datant du XIX^e siècle.

Une pompe de cale et un bordage d'écubier prélevés sur l'épave sont en cours d'imprégnation.

☐ SAINT SYMPHORIEN

Une baguette en chêne, trouvée sur le site de la Paule (SRA Bretagne).

☐ SAINT JULIEN DU SAULT

Le traitement d'un coffrage de puits cylindrique et des planches de coffrage d'un puits quadrangulaire sera lancé au début 2000 alors qu'il a déjà commencé pour un lot d'une dizaine de petits objets (Musée de Sens).

☐ VISSAICHE LA BASSE CHAUSSEE

Un ensemble de douze pieux, extraits de fouilles en 1995 sur la voie gallo-romaine Angers-Rennes ; ils formaient une armature de la chaussée et l'assise de départ d'un pont sur la Seiche (SRA Bretagne).

Par séchage contrôlé :

☐ VILLARD CLEMENT

Un fragment de pieu, d'environ 7000 avant J.C., découvert lors des sondages préalables aux travaux de la ligne TGV Lyon/Turin

1-1-5 Collections en attente

☐ BOULIAC

L'épave fluviale du XVII^e trouvée en 1990 en bordure de Garonne (15 m de longueur) est toujours en attente à ARC Nucléart. Le SRA Aquitaine étudie la possibilité de dépôt de cette pièce au Musée de la vallée du Lot, à Villeneuve sur Lot : une solution devrait être trouvée en 2000.

☐ LES FOUILLOUX

Il n'y a pas eu d'évolution de ce dossier pour le traitement des éléments d'étayage provenant d'une mine d'or exploitée à l'époque gauloise.

☐ TOULON

Toujours pas de solution pour les vestiges d'"horeia" et les fonds de carène des trois épaves antiques trouvées sur le site de la ZAC Besagne-Dutasta à Toulon en 1988 et stockés à Grenoble depuis 1989 !

1-1-6 Nouvelles collections

☐ CAP D'AGDE

Une coopération est en cours avec le laboratoire ARC-Antique pour le traitement des fusils et mousquets trouvés sur le site de Brescou II au large du Cap d'Agde, ARC Nucléart devant assurer le traitement de conservation des parties en bois, ARC-Antique celui des parties métalliques .

□ IRUN

A la demande du Centre d'études et de recherche historico-archéologique ARKEOLAN, ARC Nucléart a fait une expertise en 1999 sur le matériel organique humide retiré des fouilles effectuées sur l'ancien site romain de OIASSO (fin du 1er siècle après J.C.). Il s'agit d'éléments de structures (une centaine de troncs bruts de faible diamètre, d'une longueur maximale de 2.2 m) et de nombreux objets ou fragments d'objets en bois, cuir, os, cordage.

Une proposition de traitement est à l'étude par la province de GIPUZKOA et la ville d'IRUN. Après traitement, ces éléments seraient présentés dans un Musée archéologique d'IRUN en cours d'aménagement.

Ce traitement constituerait la première réalisation de conservation d'ARC Nucléart en Espagne, pays avec lequel l'Atelier a de nombreux contacts scientifiques depuis de nombreuses années.

□ TOULOUSE

Un contact avec le Service Régional de l'Archéologie concernant la collection de bois gorgés d'eau découverte en 1990 place Esquirol (remplissage aux époques médiévales du "Cloaca Maxima", égout de construction romaine) nous a amené à vérifier que le matériel, toujours conservé à l'état humide, permettait d'envisager que certains bois au moins puissent supporter un traitement. Cependant, les degrés de conservation sont divers et l'étude archéologique n'ayant pas été menée à son terme, il reste aujourd'hui difficile d'évaluer sur quels critères une sélection des pièces pourrait être effectuée en vue de leur traitement. Il a donc été convenu, avec le S.R.A. Midi-Pyrénées, de programmer une double expertise, sur place, sur l'état de conservation et sur l'intérêt archéologique de chaque pièce.

□ SAINT MALO-LA NATIERE

La fouille programmée de l'épave de la Natière-identifiée probablement comme celle d'un corsaire malouin du XVIII^e siècle, située sur le bord du chenal d'accès du port de St Malo, a occasionné la découverte d'un important mobilier organique :

cordages, accastillage en bois, tonnellerie, pièces d'armement. Plus d'une centaine d'objets ont été confiés à l'atelier, leur traitement de conservation débutera lorsque le dossier sera bouclé entre les différents intervenants.

□ VILLEFRANCHE SUR MER



Objets provenant de l'épave de "La Lomellina", XVI^e siècle

Au cours des années 1990, ARC Nucléart est intervenu sur de nombreux objets provenant de l'épave génoise de "la Lomellina" coulée en 1516 en rade de Villefranche-sur-Mer et fouillée dès 1982 par le Groupe de recherches en archéologie navale (GRAN). La dévolution des objets de cette épave au Musée national des arts et traditions populaires est en cours. Cette action relance une nouvelle campagne de conservation de pièces stockées à Villefranche-sur-Mer depuis la fouille, menée avec le concours de l'Union européenne (programme RAPHAEL sur "les grands navires de la Renaissance", dont le GRAN est partenaire). Une exposition est prévue à Gênes dans les premiers mois de l'année 2000.

Cette action devrait commencer en 2000 par le traitement d'un sep de drisse et se poursuivre sur plusieurs années. Les pièces à conserver sont nombreuses et de nature très diverses : roues d'artillerie, mantelets de sabord, roues et axes d'affût de canon, pièces d'accastillage, éléments de tonnellerie, etc...

1.2 Objets en bois sec

Désinsectisation

Environ 55 m³ d'objets en bois appartenant au patrimoine public ou privé ont été désinsectisés : un lot de 22 m³ d'objets ethnographiques pour le Musée des pays de l'Ain, 10 statues et 76 meubles (sièges, armoires, commodes...).

Il faut noter une augmentation de la demande de désinsectisation de mobilier pour le compte d'ébénistes de la région Rhône-Alpes travaillant pour des particuliers ou pour des collectivités territoriales.

Consolidation

L'activité dans ce secteur a été limitée : 12 meubles ou éléments de meubles ; des éléments de mobilier se trouvant dans des églises ; décors de boiserie ou de buffet d'orgue et une statue provenant du fronton de l'église d'AUBERIVES EN ROYANS.

Par ailleurs une sculpture, création de Françoise Lacampagne, a également été densifiée au cours de cette année.



Statue consolidée par le procédé "nucléart",
église d'Auberives en Royans

Françoise LACAMPAGNE est une artiste contemporaine qui, pour certaines de ses œuvres, utilise comme matériaux de base des bois flottés et des galets ramassés sur les plages de l'océan. Ses œuvres naissent de l'assemblage subtil et harmonieux de ces éléments. Ses sculptures sont présentées dans plusieurs musées, dans de grandes collections françaises et étrangères ; le public a pu notamment les voir à de nombreuses reprises à la FIAC. Le bois flotté est un matériau fragile car son séjour dans l'eau ou en milieu humide a provoqué l'altération d'une partie de sa structure chimique ; maintenu en extérieur, il poudroie, se fissure, se dégrade.

C'est pour cette raison qu'avant de disposer des sculptures en pleine nature, Françoise LACAMPAGNE fait appel à ARC Nucléart pour "densifier" le bois et le rendre ainsi moins sensible aux agressions extérieures.

Depuis 1987, ARC Nucléart est intervenu sur 7 sculptures comme par exemple en 1999 sur la création composée de 65 éléments en bois, d'une masse de 261 kg avant traitement : le traitement a nécessité 3 semaines. Cette œuvre, qui appartient à un collectionneur particulier, a été remontée par l'artiste en son lieu d'exposition comme le montre la photographie ci-contre.



Sculpture de Françoise Lacampagne et vue de l'œuvre
en son lieu d'exposition

1.3 Objets en cuir sec

□ LUNEVILLE

Des panneaux constitutifs d'une tenture en cuir dit doré, peint et travaillé aux fers, appartenant aux collections du Musée de Lunéville, ont été livrés à ARC-Nucléart en novembre 1998. Au printemps 1999, une recherche pour déterminer une méthode de conservation et de restauration a débuté et s'est achevée par la rédaction d'un rapport donnant des propositions de travail.

Après approbation de ces propositions par les Services de Restauration des Musées de France et par le conservateur du Musée concerné, les travaux de restauration ont démarré en septembre. Ils s'achèveront au début de l'année 2000.

Le sujet représenté sur cette vaste tenture est **Salomon et la Reine de Saba** (passage de la Bible I Rois 10,2). L'objet se compose de quinze carreaux distincts reliés par couture. Six d'entre eux forment la scène centrale qui est encadrée d'une bordure ornée de motifs floraux, animaliers ou figuratifs. Cette œuvre originale serait datée du XVII^{ème} ou du début du XVIII^{ème} siècle.

Cet objet présente de graves altérations de structure et de surface, liées, en partie, à l'application ancienne de produits de conservation. L'état des coutures comme des rebords en général est très mauvais ; la couche picturale est fragile et excessivement craquelée ; enfin de nombreuses déchirures sont visibles.

L'objectif du travail de restauration est de consolider cette œuvre afin qu'elle puisse être exposée à nouveau. Pour cela tous les anciens produits de restauration devront être retirés. La couche picturale sera re-fixée avec un adhésif dilué. Chacun des carreaux sera doublé avec une toile synthétique posée par collage, puis ils seront rassemblés par couture à la main. Les lacunes seront rendues moins visibles, sans toutefois créer l'illusion.

Le mode de fabrication de ce type d'objet est plus complexe qu'il n'y semble au premier coup d'œil :

Des peaux étaient achetées aux tanneurs puis préparées. On fabriquait des carreaux (sorte de panneaux individuels). Le côté fleur du cuir était encollé sur toute sa surface pour recevoir des feuilles d'argent. Après application et séchage, l'argent était bruni pour le rendre plus brillant. Puis venait la pose du vernis d'or dont la composition était tenue secrète par les Maîtres. Ce vernis ajouté à la brillance et la blancheur des feuilles d'argent, donnait l'effet doré sans ajout d'aucun pigment. Il était étalé aux doigts sur la surface, en couches successives selon l'effet recherché. Le cuir pouvait être mis en relief sous presse : on utilisait des planches de bois gravées par le Maître (c'est-à-dire le Peintre) pour imprimer le cuir. Dans le cas de la tenture de Lunéville, ce sont des poinçons ou ciselets appelés fers, qui ont été employés pour créer en effet de surface s'intégrant au décor peint. Les carreaux étaient ensuite assemblés par couture pour former de plus grandes surfaces ou une tenture à part entière.



Photo de la tenture, montrant le geste de restauration

□ MAISON LAURIER (Canada)

Une expertise a été réalisée, pour le compte de la Maison Laurier à Ottawa, sur un paravent en cuir doré, peint et travaillé aux fers, datant du XIX^{ème} siècle. L'objet présente de nombreuses déchirures et des déformations importantes. L'étude de ces altérations a conduit à faire des propositions de restauration qui ont été développées dans un compte-rendu d'expertise.

Histoire et technique :

Réputées pour rester longtemps éclatantes, les tentures de cuir étaient très prisées aux XVI^{ème}-XVII^{ème} siècle. Elles étaient reconnues pour être moins fragiles que les étoffes, moins sensibles à l'humidité, à la poussière et aux insectes.

3. Programme de restauration et actions de valorisation



Tenture en cuir doré du musée de Lunéville

2. Programmes de recherche et actions de valorisation

2-1 Recherches

● Essais d'imprégnation du bois par atomisation.

ARC-Nucléart a démarré en août 1999 une série d'essais d'imprégnation d'échantillons en bois gorgé d'eau en utilisant une technique d'atomisation. Cette nouvelle technique d'imprégnation pourrait être parfaitement bien adaptée pour imprégner le bois à partir d'une solution de PEG très concentrée; par exemple, dans le cadre d'un traitement à saturation au PEG 4000 d'un objet gorgé d'eau très dégradé ne pouvant pas être lyophilisé.

Le principe de l'atomisation consiste à pulvériser un filet liquide par un jet d'air comprimé à la sortie d'une buse. Avec ce traitement, la solution d'imprégnation de PEG est transformée en brouillard ce qui permet de traiter sans problème des objets placés dans une enceinte de plusieurs dizaines de mètres cubes avec une seule buse.

Dans le cadre d'un traitement par saturation, l'imprégnation par atomisation présente plusieurs avantages par rapport à l'immersion:

- L'inspection visuelle des objets pendant l'atomisation
- Les forces d'Archimède ne sont plus à considérer (flottaison des objets).
- Les quantités de solution à manipuler sont bien plus faibles.

Les essais ont confirmé l'intérêt de l'imprégnation par atomisation en vérifiant les différents points suivants:

- L'imprégnation du bois par le PEG est effective par la technique d'atomisation quel que soit le type de bois. Pour les bois très dégradés, ceux qui nécessitent le plus de PEG 4000, les deux approches d'imprégnation (atomisation et immersion) sont équivalentes.

La protection du bois contre le séchage est effective lorsque le confinement de l'enceinte est correct, même après plusieurs jours d'interruption éventuelle de l'atomisation.

● Optimisation des teneurs en PEG pour lyophiliser les bois gorgés d'eau

Le traitement PEG + lyophilisation est le traitement le plus utilisé actuellement pour traiter des bois gorgés d'eau. Cette

technique est couramment utilisée par la plupart des ateliers de conservation spécialisés dans le traitement des matériaux organiques et a prouvé son efficacité pour préserver les bois très dégradés.

La déontologie préconise de mettre en oeuvre des traitements à la fois réversibles et minimalistes. Pour un traitement de consolidation au PEG, cela se traduit par une optimisation de la quantité de PEG 4000 à introduire dans le bois pour permettre la manipulation de l'objet après séchage.

ARC-Nucléart utilise des bains concentrés à 40% de PEG 4000 pour consolider des objets en bois gorgé d'eau très dégradés. Un tel traitement a donné de bons résultats jusqu'à présent, mis à part une coloration marquée du bois induite par la présence de fortes teneurs en PEG.

Afin d'optimiser les traitements, un programme de R&D a été lancé pour diminuer les teneurs de PEG dans le bois. Nous avons utilisé un échantillonnage de hêtre très dégradé (400% d'humidité).

Les résultats les plus prometteurs ont été obtenus avec des bains concentrés à 20% de PEG 4000. La couleur initiale du bois est parfaitement respectée, les écarts de déformation lors de la congélation et de la lyophilisation sont maintenus en dessous de 5%. En revanche, les échantillons sont plus fragiles, avec une masse sensiblement plus faible comparée à celle d'échantillons ayant subi une imprégnation à 40%. Ces résultats doivent être confirmés durant l'année 2000 par des essais complémentaires intégrant un échantillonnage plus varié (états de dégradation, géométrie des échantillons, essences du bois).

● Contrôle non destructif du bois : Projet européen "DiaWood".

La première année de ce projet de recherche européen (Programme "Normes, Mesures et Essais") s'est achevée en Novembre 99. Nous rappelons que l'objectif du projet est de développer deux techniques de contrôle non-destructif adaptées aux bois anciens :

- une sonde RMN pour évaluer la quantité d'eau à l'intérieur des bois gorgés d'eau ; donc estimer indirectement l'état de dégradation du bois pour adapter le traitement de conservation.

- une sonde par ultrasons pour évaluer les propriétés mécaniques du bois sec; il sera possible de déterminer si les bois sont contaminés par les insectes ou les champignons en constatant la dégradation des propriétés mécaniques : Module d'Young, densité du bois, fissuration.

ARC-Nucléart est le coordinateur d'un consortium constitué par le Musée Maritime de Mayence (DE), le Centre Archéologique de York (GB), l'Institut de Recherche sur le Bois de Florence (IT), une société spécialisée dans la RMN (FR), le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA-FR) et le centre technique du bois de Berlin (DE).

A l'issue de cette première année de travail, les principes retenus pour la conception des deux appareillages de mesure ont été validés expérimentalement. Notamment la tête de mesure RMN conçue par le CEA/LETI a été réalisée et a permis d'effectuer des mesures RMN tout à fait satisfaisantes. L'objectif de la deuxième année est de constituer deux appareillages portables qui devront être validés par le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement conformément à des normes internationales.



Tête de mesure RMN.

● Recherche sur l'amélioration de la méthode de traitement de conservation des cuirs archéologiques gorgés d'eau (imprégnation au PEG 400 et lyophilisation).

Les résultats obtenus en 1999, lors de la recherche sur le vieillissement des cuirs traités depuis dix ans environ, montraient que les cuirs s'étaient relativement bien comportés. Mais la présence de poudre de cuir dans la majorité des cas semblait montrer que la cohésion mécanique était insuffisante. L'introduction d'une substance hygroscopique comme le PEG 400 dans le cuir est un palliatif pour retenir une certaine quantité d'eau au sein du matériau, et réduire ainsi l'importance de la désorption. Les cryoprotecteurs favorisent une rétention d'humidité lors de la lyophilisation et régularisent le contenu en eau pendant la conservation ultérieure. Cependant ils n'apportent pas ou peu de consolidation au matériau, et c'est sans doute la raison de la fragilité mécanique qui avait été constatée.

A la suite de ces conclusions, ARC-Nucléart a souhaité développer un nouvel axe de recherche : l'élaboration d'une solution d'imprégnation qui apporterait un effet consolidant à des cuirs friables, tout en conservant leur souplesse.

La solution proposée consiste à ajouter un éther de cellulose aux solutions de PEG 400 habituellement employées.



Appareillages d'analyse au laboratoire de Recherche

Une première série de tests a été lancée durant le dernier trimestre 1999. Quatre types d'éther de cellulose ont été sélectionnés. Ils ont été employés à divers pourcentages, puis les échantillons ont été lyophilisés. Une méthodologie d'évaluation a été mise en place : elle inclue diverses prises de mesure, l'utilisation de l'échelle CARS (réf. Sully-Suenson-Taylor), la colorimétrie et le MEB. Une synthèse des résultats est en cours, et les conclusions seront publiées ultérieurement.

(Réalisation du projet : Céline BONNOT-DICONNE et Gwennael LEMOINE. Collaboration avec Emma HOGARTH et Kirsten SUENSON-TAYLOR, Museum of London, Grande-Bretagne. Date de réalisation : septembre 1999 - septembre 2000).

● Stabilisation chimique du bois par greffage.

Depuis octobre 1997, Sylvie BACH, ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse, effectue sa thèse à ARC Nucléart sur le greffage du bois en vue de sa préservation vis-à-vis des intempéries extérieures (humidité, chaleur, gel, U.V., insectes, champignons,...). Ce programme de recherche est effectué en collaboration avec le professeur A. GANDINI et son équipe de l'École Française de Papeterie et des Industries Graphiques (EFG) ainsi que la Faculté de Pharmacie de Grenoble. L'objectif de ces travaux est de faire réagir les liaisons hydroxyles (-OH) de la cellulose et de la lignine pour stabiliser dimensionnellement le bois vis-à-vis de l'humidité et greffer des molécules actives (par exemple des biocides) pour conférer au bois des propriétés de résistance qu'il n'a pas naturellement.

Pendant la première année de thèse, un procédé de stabilisation chimique du bois a été développé et a permis de démontrer la faisabilité du greffage. Durant la deuxième année de thèse, Sylvie BACH a réussi à greffer des biocides sur la structure du bois. Avec une telle approche, non seulement le bois est stabilisé par rapport à l'humidité ambiante, mais de plus, il est protégé contre les contaminations biologiques. A cette occasion deux brevets ont été déposés en Décembre 99 auprès de l'INPI.

Les détails du procédé de greffage sont maintenus confidentiels en raison d'une possible exploitation dans le domaine de la conservation des bois contemporains pour répondre aux nombreux besoins de l'industrie du bois.

● Etude des inhibiteurs de corrosion pour la conservation des objets archéologiques composites bois / métaux ferreux en milieu eau-PEG

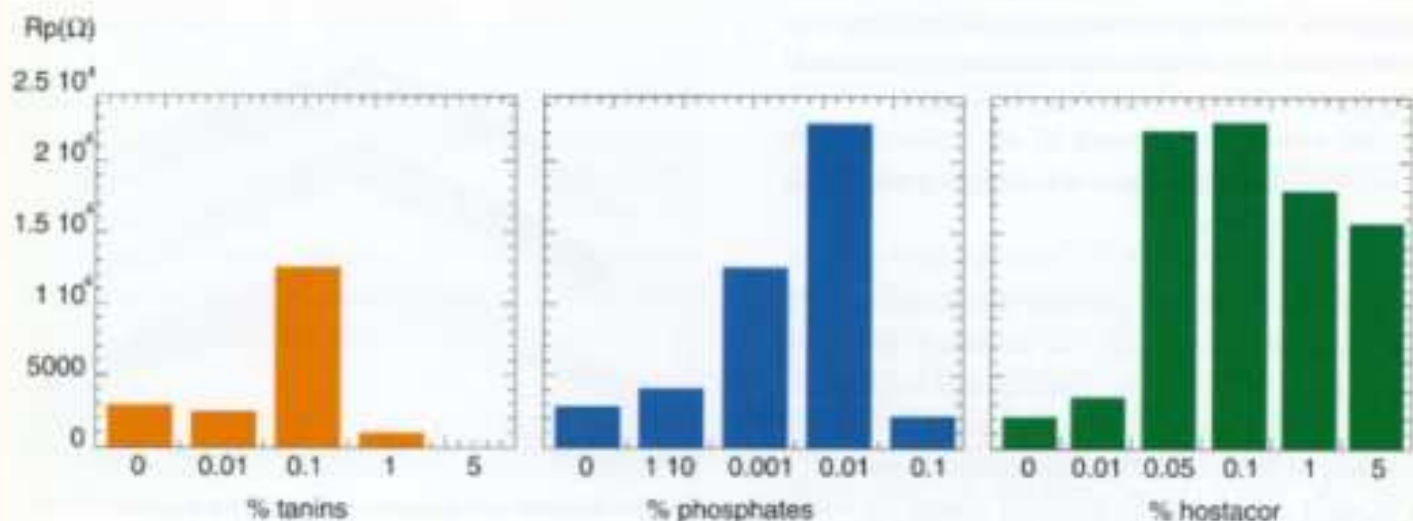
La thèse d'Elodie Guilminot sur ce sujet (1997-2000) se poursuit en collaboration avec l'École Nationale Supérieure d'Electrochimie et d'Electrometallurgie de Grenoble (INPG) et le Laboratoire de Conservation ARC'Antique à Nantes.

L'objectif de ce travail de recherche est d'aboutir à une méthodologie de traitement des objets associant le bois gorgé d'eau et les métaux ferreux par imprégnation de polyéthylène glycols en présence de produits inhibiteurs de corrosion du fer.

La première année de thèse fut consacrée d'une part à la mise au point de mesures électrochimiques dans les solutions aqueuses de PEG, tâche délicate car ces solutions sont peu conductrices, et d'autre part à étudier la corrosion du fer dans ces milieux, en présence ou non de trois types d'inhibiteurs de corrosion (produits organique, minéral et naturel). Il a été montré que les solutions de PEG de 10 à 30 % sont très corrosives pour le fer, et que les inhibiteurs de corrosion les plus efficaces sont le produit Hostacor IT (produit organique) et les phosphates (produit minéral), tandis que les tannins (produit naturel) ont un effet contraire.

Durant la deuxième année de thèse, les mécanismes d'action de ces deux inhibiteurs sélectionnés sur le fer sont étudiés par des mesures électrochimiques telles que la résistance de polarisation, la spectroscopie d'impédance et la microbalance à quartz. Pour chaque type d'inhibiteur, les travaux ont permis d'optimiser la concentration en inhibiteur, la durée de l'efficacité du produit, ainsi que la formation de la couche passive protectrice et le rôle de l'oxygène dans cette passivation. Seulement dans le cas de l'Hostacor IT, l'oxygène s'est révélé nécessaire pour la formation de la couche protectrice dont la croissance est plus rapide que celle obtenue avec le phosphate.

L'approfondissement des mécanismes d'action des deux inhibiteurs sur le fer se poursuit, en accentuant plus particulièrement sur les phénomènes d'adhésion du PEG et de l'inhibiteur sur la surface métallique.



Mesures de résistance de polarisation R_p du fer en fonction de la concentration en inhibiteur de corrosion. Plus R_p est faible, plus la corrosion du fer est importante.

● Projet européen "HOW" (Hands On Wood) dans le cadre du programme RAPHAËL

Dans le cadre du Programme Européen Raphaël soutenu par la Commission Européenne pour des projets de dimension européenne dans le domaine du patrimoine culturel, le projet HOW auquel participe ARC-Nucléart fait suite au projet ARKE (1997-1998) dédié à la valorisation et au développement du patrimoine archéologique subaquatique en bois gorgé d'eau. Ayant comme ligne directrice "de la fouille au musée", le premier projet avait pour but de renforcer les échanges d'expériences et d'informations, le développement des techniques de conservation et de muséographie, et la divulgation des résultats par des moyens multimédias.

Les contributions des participants concernent les épaves de Venise et du Grado, le navire punique de Marsala, les épaves phéniciennes de Mazarron, et les épaves grecques de Marseille. Sur le plan technique de traitement, un procédé utilisant l'amidon est en cours d'étude. Le consortium regroupait 13 partenaires (archéologues, conservateurs, restaurateurs, professionnels de l'exposition et du multimédia) en provenance d'Italie, d'Espagne et de France.

Le projet HOW (1998-1999), avec trois nouveaux partenaires

dont ARC-Nucléart, se focalise sur le thème de la muséographie, considérée comme le point essentiel de la chaîne "fouille-traitement-conservation" visant à diffuser toutes les informations appropriées dans ce domaine au public : histoire de l'objet, histoire de son contexte, histoire de sa fouille et, le cas échéant, de sa conservation. ARC-Nucléart participe au Groupe de Travail chargé de l'élaboration d'un CD-ROM sur les traitements de conservation et restauration des pièces archéologiques. La diffusion des informations sur le projet et des résultats obtenus est réalisée par le site Internet Arké, créé lors du premier projet.

● Programme COMOR : étude du vieillissement de polymères sous irradiation gamma

Depuis la création au CEA du réseau COMOR ("Comportement de Matériaux Organiques sous Rayonnement"), ARC Nucléart a effectué de nombreux travaux dans ce secteur : études bibliographiques, campagnes d'irradiation gamma d'échantillons.

Le bilan de l'année 1999 est le suivant :

- Mise au point du dispositif d'irradiation "INTI" : tournant, immergé en piscine devant permettre l'irradiation d'échantillons maintenus à température donnée et, éventuelle

ment, confinés dans une atmosphère gazeuse définie. Une phase délicate de mise au point a été nécessaire pour maîtriser une régulation thermique correcte sous irradiation.

- Différentes campagnes d'irradiation d'échantillons de matériaux organiques.

Ces travaux ont été réalisés pour des laboratoires du CEA engagés dans des contrats avec des industriels du secteur nucléaire. Ces campagnes ont été conduites dans la cellule d'irradiation d'ARC Nucléart (température ambiante ou température régulée) ou dans l'outil "INTI" (température régulée). Dans le cadre des actions de recherche propre du réseau COMOR, il a été effectué une irradiation portant sur plus de 600 échantillons de la famille des EPDM. Ces matériaux fabriqués au CEA Le Ripault servent de base à des études menées dans le cadre de deux thèses (universités de Clermont-Ferrand et de Lyon) sur les effets des rayonnements gamma.

2.2 Valorisation industrielle

● Densification de manches de couteaux en bois par le procédé "nucléart"

Depuis 2 ans, ARC Nucléart collabore avec la société MERCORNE, spécialisée dans la fourniture de matière première de manches de couteaux.

A cet effet, l'Atelier densifie du bois sélectionné pour l'esthétique de son veinage, tel que la loupe d'orme, de frêne, de sycamore, d'amboine, la fourche de peuplier, etc. Le marché ciblé est le couteau d'art et le couteau de série haut de gamme.

En 1999, un lot de bois a été densifié avec une résine colorée couleur "lapis-lazuli", pour une série de 10 000 couteaux de Laguiole fabriqués par la "Coutellerie L'Arbalète". Outre la difficulté liée au nombre important de pièces, une recherche préalable a été nécessaire sur la coloration : sélection du colorant, fabrication et emploi de la résine colorée (étude de la miscibilité du colorant dans la résine, étude de la polymérisation compte tenu de l'effet inhibiteur du colorant).



Couteaux de Laguiole dont la manche a été densifié par le procédé "nucléart"

● Activité de la société DENSBOIS (groupe HUOT-BAUWERK) dans le domaine du parquet industriel densifié (licence ARC Nucléart)

En 1995, une licence de fabrication de parquet densifié par la méthode Nucléart a été cédée à DENSBOIS. Depuis cette date, la fabrication est assurée par cette société et de nombreuses réalisations ont été effectuées parmi lesquelles, à Paris, la grande galerie de l'évolution au Muséum national d'histoire naturelle, le Musée de la Poste, le Musée de la Musique.

Une réalisation importante de 1999 est la grande salle de concert de Lucerne, en Suisse (architecte Jean NOUVEL). De plus, 35 000 m² de parquet en hêtre coloré en gris ont été fabriqués pour l'aéroport de Séoul (Corée du sud) ; le montage de cet ensemble doit intervenir au cours du 1^{er} semestre 2000.

● Stérilisation de prothèses par irradiation gamma

Nous poursuivons une activité de service de stérilisation de prothèses médicales fabriquées par la société TORNIER implantée en région grenobloise.

Notre prestation se limite à des interventions sur la production de pièces spéciales, fabriquées le plus souvent "sur mesures" en urgence et devant être livrées rapidement. Ce travail effectué sous assurance qualité porte annuellement sur environ 1000 pièces.

3. Activités d'enseignement, d'encadrement et de formation

3.1. Enseignement / cours

Régis Ramière

- "Le traitement des bois gorgés d'eau"
MST conservation-restauration / IFROA, Paris 31 mars 1999
- "La lyophilisation des bois gorgés d'eau"
MST conservation-restauration / Saint Denis 20 mai 1999 ;
2 décembre 1999
- "ARC Nucléart et la conservation des biens culturels"
Académie des Beaux Arts / Turin, 25 mai 1999
(en collaboration avec Catherine SABINA)
- "La désinfection des objets du patrimoine par irradiation gamma"
MNHN - Formation continue / Paris, 19 novembre 1999

3.2. Stagiaires et chercheurs

- *Stage dans le domaine de la gestion*
Léa BASCHNAGEL, étudiante en Licence IUP-MIAGE, Université Joseph Fourier Grenoble, a effectué un stage de 2 mois sur "la recherche de méthode et de mise en application du suivi informatique des données budgétaires de l'Atelier".
- *Stages d'initiation à la conservation/restauration*

Céline BONNOT-DICONNE et Xavier HIRON ont organisé un stage d'initiation à la conservation-restauration des matériaux organiques gorgés d'eau : Jasmine COVELLI, Laurence GREPPO, Olivier HAUSSARD et Virginie MONACO ont suivi un stage d'initiation à la conservation-restauration des matériaux organiques gorgés d'eau pendant une semaine. Au programme : le poste de réception des objets, les différentes méthodes de traitement, la gestion des objets au cours de leur traitement à l'aide du logiciel DOGE, la prise de vue photographique, l'apprentissage de quelques gestes de restauration et du conditionnement. Pour terminer : un sujet d'étude nécessitant une recherche bibliographique.

- *Stage pour les postulants au diplôme de MST :*

Gwénael LEMOINE a réalisé un stage de trois mois dans le cadre de sa quatrième année de Maîtrise de Sciences et Techniques de Conservation-restauration des biens culturels de l'Université de PARIS I. Deux sujets lui ont été proposés : l'un sur la consolidation des cuirs, encadré par Céline BONNOT-DICONNE, l'autre sur les retombées pratiques des travaux de thèse d'Elodie GUILMINOT pour les protocoles de traitement des matériaux composites bois/fer, encadré par Xavier HIRON.

- *Stages universitaires dans le domaine de la physique et de la chimie :*

Claire ESMENJAUD, 2ème année I.U.T. de Chimie, Université Joseph Fourier, Grenoble, a effectué un stage de 2,5 mois du 19 avril au 25 juin 1999 sur "les mécanismes de polymérisation sous rayonnement gamma avec de nouvelles résines du commerce".

Guillaume BESSON, étudiant en 2^{ème} année Mesures Physiques, I.U.T. Saint-Etienne, a effectué un stage de 2,5 mois sur "l'optimisation de l'imprégnation du PEG pour la lyophilisation".

Guillaume BOTTON, étudiant en Licence I.U.P. - Génie des matériaux, Université Claude Bernard Lyon 1, a effectué un stage de 3 mois sur "les applications de l'irradiation gamma à la désinfection des bains d'imprégnation pour les objets composites".

Florence BRODARD, étudiante en 2^{ème} année E.N.S. Chimie de Montpellier, a effectué un stage de 3 mois sur une "étude d'assemblage utilisant une variante de la technique nucléart".

Emilie CHALMIN, étudiante en 2^{ème} année de maîtrise chimie, a effectué un stage de 3 mois sur "l'étude de la diffusion des PEG à l'intérieur du bois et sa lixiviation".

4. Information - Communication

Revue de presse

Interview de Régis RAMIERE sur FR3 Rhône-Alpes sur le séchage des documents graphiques par lyophilisation.

Interview de Jacques DUCHENE sur FR3 Rhône-Alpes le 3 septembre 1999 dans le cadre de l'accueil à ARC Nucléart des congressistes de l'ICOM-CC.

Article paru le 23 août 1999 dans le journal "Le progrès de Lyon" sur "le passé sauvé par les eaux".

Céline BONNOT-DICONNE a publié un article pour la revue Binôme du CEA sur la restauration de la tenture de Lunéville.

Participation aux congrès, conférences, journées d'étude

- Participation de représentants de l'équipe ARC Nucléart à la 12^{ème} Conférence Triennale du Comité pour la Conservation de l'ICOM, Lyon, 30 Août au 03 Septembre 1999.

- Conférence de Régis RAMIERE intitulée : "Utilisation du rayonnement gamma pour la conservation des objets en bois" aux journées d'études sur le bois organisées par l'Ecole nationale du patrimoine le 20 janvier 1999 à Vesoul (Centre régional de restauration des œuvres d'art).

- Conférence de Régis RAMIERE intitulée "Evolution des techniques de conservation des épaves navales : les bateaux grecs de Marseille" au congrès "Relitti navali fra terra e mare : archeologia, studio, restauro" à Ferrare (Italie) le 28 mars 1999.

- Participation de Régis RAMIERE à la table ronde sur "Archeologia fluviale in Italia" : "L'action d'ARC Nucléart dans la conservation du patrimoine fluvial", Conegliano (Italie) 17 avril 1999.

- Conférence de Régis RAMIERE intitulée "La désinfection par irradiation gamma" aux journées d'études sur "la signification de la conservation préventive dans un établissement" organisées par l'Ecole nationale du patrimoine à Grenoble (Musée dauphinois) le 15 septembre 1999.

- Xavier HIRON a participé à la table ronde sur le thème "Restauration et participation du public" organisée lors de la séance plénière de clôture de l'ICOM-CC à Lyon le jeudi 2 septembre 1999.

- Céline BONNOT-DICONNE et Xavier HIRON ont participé aux journées des Restaurateurs en Archéologie qui se tenaient à Cergy-Pontoise en septembre 1999.

Avec la collaboration de Marie-Christine Bailly-Maitre, Céline BONNOT-DICONNE a donné une communication intitulée "De fil en aiguille : histoire d'une chaussure du XIV^{ème} siècle".

- Xavier HIRON a présenté un exposé sur le traitement et la restauration de l'épave Marseille Jules-Verne 9.

Les textes de ces deux communications seront publiés dans les Cahiers techniques de l'AARAFU.

- Xavier HIRON a donné une conférence le jeudi 21 octobre 1999 à Toulouse, Musée Saint Raymond, sur le traitement des seaux gaulois d'Agen et de Vieille-Toulouse.

- Céline BONNOT-DICONNE a participé au séminaire sur les "Adhésifs pour le cuir et le textile" organisé par l'Institut Canadien de Conservation à Ottawa du 3 au 6 mai 1999. A cette occasion, elle a donné une présentation des différentes méthodes employées à ARC-Nucléart pour le collage ou le doublage d'objets en cuir et en peau.

- Céline BONNOT-DICONNE a assisté du 6 au 13 novembre 1999 au congrès intitulé "Human Remains : conservation, retrieval and Analysis" qui se déroulait à Williamsburg aux USA. A la suite de cela, elle a effectué un voyage d'étude pour visiter des laboratoires et ateliers de restauration sur la côte Est des Etats-Unis, à Washington, dans la Maryland et à Boston.

- Q.K. TRAN et G. CHAUMAT ont participé à la 6th International Conference on "Non-Destructive Testing and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage, Rome, May 17th-20th 1999. A cette occasion deux communications ont été présentées :

- Q.K. TRAN, A.S. ROMANET et M. LOCATELLI : "Non-Destructive Testing of Waterlogged Archaeological Wood by Nuclear Magnetic Resonance, publiée dans les Proceedings (Volume 2, pp 1659-1667) de la conférence.

- G. CHAUMAT, E. VEDEL, J.P. DIARD, B. LE GORREC

"Interest of electrical impedance measurement for monitoring the controlled air-drying of waterlogged archaeological wooden wrecks", in the Proceedings (Volume 2, pp 1387-1398) of the 6th International Conference on Non-Destructive Testing and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage, Rome, May 17th-20th 1999

- G. LABAT, Q.K. TRAN et I. LE BAYON

"Improvement of Intrinsic Properties of Wood by Chemical Wood Modification-Hydrophobic aspects and Durability aspects, in the Proceedings of the 30th Annual Meeting of the International Research Group on Wood Preservation, Rosenheim, Germany, 6-11 June 1999.

- Julien BARTHEZ a participé, du 15 au 17 mai 1999, à Zvoien (Slovaquie), au 2nd Symposium International "Reconstruction and Conservation of Historical Wood '99" avec deux communications intitulées : "Historic dry wood consolidation by in situ resin radio-polymerisation - J. BARTHEZ, R. RAMIÈRE, Q. K. TRAN, et en collaboration avec P. MARQUIS (archéologue à la Commission du Vieux Paris), "Historic and conservation treatment of ten Neolithic dug-out canoes of Paris-Bercy site" - J. BARTHEZ, X. HIRON, P. MARQUIS, B. ARNOLD, P. VELAY.

4-3 Publications, Brevets, Rapports internes

Publications

- Le volume des actes de la Conférence du Groupe de Travail de l'ICOM-CC sur les Matériaux Organiques Archéologiques, qui avait été organisée à Grenoble par ARC-Nucléart (WOAM 98), a été édité avec le concours de nos partenaires institutionnels. Les 44 communications et les posters ont été rassemblés dans un recueil de 336 pages qui est diffusé en France par l'Atelier depuis le mois de juillet.

- P. COEURE et Q.K. TRAN

"Procédés Radiochimiques pour la Conservation des Biens Culturels"

Lettres des Sciences Chimiques du CNRS/L'Actualité Chimique - Novembre 1999

- Le texte de la présentation de Xavier HIRON sur les activités de conservation préventive au sein de l'Atelier (séminaire de DESS de Conservation Préventive de l'Université de Paris I, organisé du 6 au 8 avril 1998 à Saint-Denis) a été publié dans le numéro 4 des Cahiers Techniques de l'AARAFU.

Brevets

S. BACH, G. CHAUMAT, A. GANDINI, F. SEIGLE-MURANDI, L. SAGE

"Produits fongicides nouveaux pour traitements d'un support à protéger", décembre 1999.

G. CHAUMAT, S. BACH, A. GANDINI

"Procédé de traitement du bois par greffage", décembre 1999.

Rapports internes

REF.	AUTEURS	OBJET
99-582 Note Technique	G. CHAUMAT, J. BARTHEZ, G. BESSON, P. LACAND, E. CHALMIN	"Optimisation du séchage par lyophilisation de bois gorgés d'eau traités par du PEG".
99-746 Note Technique	G. CHAUMAT, J. BARTHEZ, A. GELAS	"Essais d'imprégnation de bois gorgés d'eau par du PEG à saturation en utilisant une technique d'atomisation".
99-048	Xavier HIRON	Rapport de traitement d'un seau de Vieille-Toulouse
99-105	Xavier HIRON	Rapport de traitement de vanneries de Noyen sur Seine
99-142	Xavier HIRON	Manuel d'utilisation de "DOGE" : Partie Réception
99-192	Xavier HIRON	Rapport de traitement de la maquette de Dunkerque
99-041	Xavier HIRON	Rapport de traitement de l'épave Marseille M/V IX
99-492	Xavier HIRON	Rapport de traitement des bois de Ruffey
99-509	Xavier HIRON, Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement de bois et cuir de Grigny
99-693	Xavier HIRON, Nébia BOUMLIL Henri BERNARD-MAUGIRON	Rapport de traitement d'objets en bois de la Lomellina
99-707	Xavier HIRON, ALESSANDRO INGOGLIA	Rapport de traitement d'objets en bois de Lyon-Terreaux
99-760	Xavier HIRON, Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement de bois du Grand pont de Saône et de Saunières
99-565	Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement de bois de Caen
99-568	Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement de bois d'Ilay
99-580	Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement d'un seau d'Eyguières
99-586	Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement de bois de Limoges
99-776	Céline BONNOT-DICONNE	Traitement de conservation et restauration d'objets en cuir provenant de Chalon-sur-Saône
99-014	Céline BONNOT-DICONNE	Restauration et conditionnement d'une chaussure en cuir provenant de Bergerac
99-512	Céline BONNOT-DICONNE	Rapport de recherche pour le traitement de conservation et la restauration d'une tenture en cuir peint du musée de Lunéville.
99-341	Céline BONNOT-DICONNE	Rapport d'expertise pour la restauration d'un paravent en cuir peint de la maison Laurier, Ottawa (Canada).
99-380	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-381	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-390	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-391	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-395	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-396	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-397	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'un support de tambourin.
99-399	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'un support de tambourin.
99-362	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'un support de tambourin.
99-...	Elise ALLOIN	Rapport de traitement d'une statuette chinoise.
99-361	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement de statuettes chinoises.
99-411	Henri BERNARD-MAUGIRON, Elise ALLOIN	Rapport de traitement de gardiens de tombeaux.
99-795	Henri BERNARD-MAUGIRON Patricia LECLERC, et Nébia BOUMLIL	Catalogue des objets de la place Jules Verne à Marseille.
99-796	Henri BERNARD-MAUGIRON Patricia LECLERC, Elise ALLOIN et Nébia BOUMLIL	Rapport de traitement des objets de la place Jules Verne à Marseille.
99-708	Elise ALLOIN	Rapport de traitement des objets en bois du château de Hohlandsberg.

Visites

Au total, environ 500 visiteurs ont été reçus à ARC Nucléart au cours de l'année 1999.

Colloque du comité de conservation de l'ICOM

ARC NUCLEART a participé au congrès de l'ICOM-CC organisé à Lyon en septembre, un stand commun aux quatre ateliers de la région ainsi que des posters ont été financés par la région Rhône-Alpes à cette occasion. A l'issue du colloque une visite a été organisée à Grenoble et un déjeuner a été offert par ARC NUCLEART aux 130 visiteurs français et étrangers.

Journées du patrimoine

Pour les journées du patrimoine, le CEA/Grenoble avait ouvert spécialement ses portes le 18 septembre pour la circonstance et 145 personnes ont pu visiter ARC NUCLEART. Ce succès est dû en grande partie à l'annonce faite par la Ville de Grenoble dans sa brochure de présentation des journées du patrimoine.

Ouverture du CEA au public

ARC NUCLEART fait par ailleurs partie des sites d'accueil retenus par le centre du CEA/Grenoble dans le cadre de l'opération "Ouverture du CEA au public", des posters ont été réalisés à cet effet par l'équipe communication du CEA/DTA.

Site INTERNET

Au cours de l'année 1999, le site internet d'ARC-Nucléart s'est affranchi de celui du CEA et a été mis en ligne en juin à l'adresse HYPERLINK "<http://www.arc-nucleart.fr>" www.arc-nucleart.fr

A cette occasion la ligne graphique a été revue et le contenu du site augmenté par des textes plus complets et des illustrations plus nombreuses. Il présente cinq rubriques principales "Actualités", "Portrait", "Notre offre", "Etudes & Recherches" et "Formation Collaboration" ainsi qu'un lexique et des liens avec d'autres sites dont ceux des partenaires du GIPC. Après sept mois, la fréquentation semble se stabiliser à une valeur moyenne de 600 visites mensuelles, dont la durée moyenne est de six minutes. Cette fréquentation est à 50% d'origine internationale (les Etats-Unis venant largement en tête, suivis du Japon, du Canada, de l'Allemagne, du Royaume-Uni, de la Suisse, de l'Italie, des Pays-Bas, de l'Australie ...) et à 25% d'origine française (les 25% restant étant d'origine inconnue). Aussi les expressions recherchées qui amènent les internautes sur notre site sont le plus souvent "conservation" "restauration", "arc nucleart" et "polyéthylène glycol". Une mise à jour du site est intervenue au mois de janvier 2000 et devrait se répéter régulièrement.

ARC-nucléart
CEA GRENOBLE
17, rue des Martyrs - 38054 Grenoble Cedex 9
Tél. 04 76 88 35 52 (or 33 4 76 88 35 52) - Fax 04 76 88 50 89 (or 33 4 76 88 50 89)
Serveur Internet : <http://www.arc-nucleart.fr>

