

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Centre de Recherches Archéologiques

CONSERVATION ET RESTAURATION DES OBJETS ARCHEOLOGIQUES

COMPTE RENDU DE LA REUNION
DES LABORATOIRES DE CONSERVATION - RESTAURATION
DES OBJETS ARCHEOLOGIQUES

Draguignan, les 29, 30 et 31 mai 1985

Suzanne et William MOUREY

NOTES ET MONOGRAPHIES TECHNIQUES N° 21

Éditions du
Centre National de la Recherche Scientifique
15 quai Anatole France, 75700 Paris
1987

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	7
<i>Première journée : 29 mai</i>	9
1. PRESENTATION DES LABORATOIRES	9
1.1. Draguignan	9
1.2. CNRAS Annecy	10
1.3. CRHS Nancy	10
1.4. Centre municipal de recherches et d'études archéologiques de Vienne	11
1.5. M.-E. MEYOHAS	12
1.6. Laboratoire de restauration du musée d'Aquitaine	12
1.7. Laboratoire de restauration, musée du Louvre	13
1.8. Laboratoire de restauration du musée des Antiquités nationales de Saint-Germain-en-Laye	14
1.9. Laboratoire régional de restauration archéologique d'Argenton-sur-Creuse	15
1.10. Centre d'études et de traitements des bois gorgés d'eau (CETBGE) de Grenoble	15
1.11. IRAP de Compiègne	16
1.12. Chantier de fouilles de la cour Napoléon, au musée du Louvre	17
1.13. Laboratoire de restauration des musées de Normandie	18
1.14. Laboratoire de restauration de Guiry-en-Vexin	18
 <i>Deuxième journée : 30 mai</i>	 19
2. LES METAUX.....	19
2.1. Traitements chimiques.....	19
2.2. Nettoyage électrolytique.....	31
2.3. Traitements mécaniques.....	36
 3. LES BOIS GORGES D'EAU.....	 42
 <i>Troisième journée : 31 mai</i>	 49
 TABLE-RONDE.....	 61
 LISTE DES PARTICIPANTS.....	 73

INTRODUCTION

Depuis longtemps il apparaissait nécessaire de faire se rencontrer les différents représentants des laboratoires de conservation/restauration français.

C'est à l'initiative du Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches du Centre de Recherches Archéologiques que la première de ces rencontres a eu lieu, dans les locaux de Draguignan.

Le but de la réunion est d'évoquer les problèmes auxquels sont confrontés les différents organismes qui interviennent sur les objets archéologiques. Cette notion d'objet a d'ailleurs débouché sur un choix des participants: seuls ceux qui travaillent sur tout ce qui concerne le mobilier ont été invités, les laboratoires de recherche pure et les laboratoires traitant les monuments, et ce qui s'y rattache, ne sont donc pas présents. En revanche, la venue d'un représentant de l'Inspection Générale des Musées de France (service de la restauration) et d'un Directeur des Antiquités Historiques nous a semblé absolument nécessaire.

Le programme de travail, réparti sur trois journées, commence par une présentation des laboratoires. Dans cette présentation, rien n'est oublié: les travaux, bien sûr, mais aussi les problèmes de personnels, les différentes tutelles, les aspects financiers, les publications, les relations avec les autres laboratoires.

La seconde journée est consacrée aux objets eux-mêmes, les métaux tout d'abord, à propos desquels on évoque les traitements chimiques, mécaniques, électro-chimiques et électrolytiques ainsi que les recherches en cours aussi bien à Nancy qu'à Draguignan. Les problèmes de conservation et de traitement des bois sont ensuite abordés. Après l'étude du cas de l'épave du port de la Bourse à Marseille, le représentant du Centre d'Etude et de Traitement des Bois Gorgés d'Eau (C.E.T.B.G.E.) de Grenoble fait le point sur les techniques utilisées et les recherches en cours dans ce domaine particulier des bois gorgés d'eau.

La troisième journée est consacrée à la suite du débat sur les matières organiques (cuirs, tissus, vannerie). Les interventions sur les matières siliceuses et connexes, traitées sous forme audio-visuelle, ne sont pas développées dans cet ouvrage. Les questions de fond sur les formations, les buts et la finalité de la conservation/restauration sont évoquées au cours d'une table ronde. L'intérêt de la spécialisation des laboratoires est abordé ainsi que les rapports avec les conservateurs de musées et les archéologues.

Au terme de ces trois journées et à la demande de l'ensemble des participants nous avons décidé de continuer ce type de rencontre avec une périodicité annuelle mais en développant un thème précis à chaque fois.

Première journée : 29 mai

M. l'abbé BOYER et William MOUREY remercient les personnes présentes d'avoir bien voulu participer à cette réunion de travail ayant lieu à Draguignan pour la première fois.

Puis W. MOUREY présente le programme des trois journées et explique pour quelles raisons un certain nombre de laboratoires n'ont pas été invités. "C'est le cas du Laboratoire de recherches des musées de France, des Monuments historiques, des ATP à Paris, parce que leurs programmes de travail n'entrent pas dans nos préoccupations, qui sont la conservation et la restauration des objets archéologiques.

... Je pense qu'il était très important que nous nous réunissions car cela prouve la volonté de chacun de mettre à la portée des autres ce qu'il a pu acquérir en connaissances, au cours des années, et de mettre en commun la totalité de nos expériences".

1. PRESENTATION DES LABORATOIRES

1.1. Draguignan

Deux organismes existent dans les mêmes locaux : le Centre de documentation archéologique du Var et un groupe de laboratoires composé du Laboratoire de conservation-restauration et recherches (CNRS) et le Laboratoire d'archéologie funéraire antique, anthropologie et paléopathologie (ministère de la Culture).

Le Centre et les laboratoires sont régis par la loi de 1901 et reçoivent des subventions des collectivités locales.

. Activités :

Recherche (programme commun avec le laboratoire de Nancy).

Conservation et restauration des métaux et matières organiques.

Etude sur fiches des objets traités. Aide technique aux chantiers de fouilles pour les mesures de conservation d'urgence des objets.

- Le personnel : neuf personnes, cinq travaillent pour le laboratoire de conservation-restauration.
- Les statuts : deux ont un statut CNRS (W. MOUREY et R. BOYER), deux sont fonctionnaires de la ville de Draguignan, une personne est rétribuée par une bourse.
- Relations avec l'extérieur : publications, conférences, réunions de travail, congrès, relations de travail avec d'autres laboratoires et avec l'université, formation de stagiaires.
- Facturation : un objet est facturé sur la base de 32 F de l'heure. (Intervention de M. GUILLY à ce propos : "Je crois qu'il serait souhaitable que vous augmentiez ce tarif car celui que vous pratiquez est indécent. Ce n'est pas un exemple". "...Il vaut mieux facturer moins d'heures en les facturant à un tarif plus élevé".
- Nombre d'objets traités par an : 600 à 800.

1.2. CNRAS Annecy

- Activités : conservation des bois gorgés d'eau.
- Personnel : deux conservateurs, deux ITA et une secrétaire.
- Statuts : ministère de la Culture et sous-direction de l'Archéologie.

1.3. CRHS Nancy

- Activités : restauration des métaux depuis environ trente ans. Le matériel traité provient pour 85 % des musées de France, 10 % des fouilles dans la région lorraine et le reste est constitué par la clientèle privée.

Le CRHS de Nancy est régi par la loi 1901 et est essentiellement sous tutelle régionale.

Le CRHS comprend : le Musée du fer, le Laboratoire d'archéologie des métaux et un Conseil d'application.

- Statuts : tutelle des Musées de France et du CNRS.

- Personnel : cinq personnes à temps plein, c'est-à-dire deux ITA Culture, deux ITA CNRS, un restaurateur salarié de l'association.
- Relations avec l'extérieur : le laboratoire est rattaché à l'URA 34, dépendant du CNRS. Relations nombreuses avec l'université de Nancy et les laboratoires de la région; nombreuses conférences et expositions effectuées chaque année.
- Facturation : un objet est facturé sur la base de 62 F de l'heure, avec un forfait de 8 F de matériaux consommables (photos, etc.).
- Nombre d'objets traités par an : environ 500.

R. GUILLY : "Claude Forrières nous a parlé, tout à l'heure, d'une étude sur la métallurgie japonaise. D'où vous est venue cette idée?"

C. FORRIERES : "Nous sommes en relation avec un forgeron américain qui a étudié la métallurgie japonaise traditionnelle pendant plusieurs années. Ce forgeron sait faire ce que faisaient les Gallo-Romains et les protohistoriques. Il utilise les mêmes procédés d'élaboration. Il nous a apporté un grand nombre d'échantillons. Nous avons fait une importante étude sur ce matériel et nous avons trouvé de nombreux points communs dans le métal en cours d'élaboration des sites gallo-romains en Moselle. De plus, cet Américain a étudié les techniques de fabrication et de polissage des sabres japonais; il est venu au laboratoire pour polir une lame ancienne et ce travail a duré deux semaines. Nous avons étudié ces lames anciennes".

1.4. Centre municipal de recherches et d'études archéologiques de Vienne

L'atelier de restauration est rattaché au musée. La fondation de l'atelier est due à un archéologue, M. CHAPOTAT, professeur de lycée, en 1961-1962. Cet atelier constitué d'un petit local a fonctionné, au début, avec l'aide de quelques bénévoles. C'est en 1973 que le Centre de recherches et d'études et l'atelier sont devenus municipaux. L'atelier a commencé à fonctionner réellement en 1979.

- Activités : conservation et restauration des métaux et des objets en verre. Le matériel à traiter provient des musées, d'associations reconnues, des fouilles.
- Statuts : Mlle DEPASSIOT a obtenu un poste d'employée municipale équivalent à un échelon d'attaché 2^e classe.

- Relations avec l'extérieur : avec les ateliers allemands (surtout Mayence), avec M. BARRANDON (cyclotron d'Orléans), avec la direction des Musées de France.
- Facturation : un objet en métal est facturé sur la base de 75,04 F et un objet en verre sur la base de 100 F de l'heure.
- Nombre d'objets traités par an : 30 objets en verre et 300 objets métalliques.

1.5. M.-E. MEYO HAS

"Je ne représente pas un laboratoire. Je suis la seule parmi vous, je crois, à être travailleur indépendant. Je travaille pour les objets archéologiques avec les Musées de France. Il s'agit d'objets conservés dans les musées".

- Activités : restauration d'objets en métal, en céramique, peu en verre.

"Je travaille avec un équipement un peu léger. En ce qui concerne les recherches que l'on peut faire avant le traitement, elles se font au Laboratoire de recherches des musées de France. Grâce à l'accord du Service de restauration des musées classés et contrôlés, mes travaux peuvent faire l'objet de subventions de l'Etat".

"... Je travaille pour le Laboratoire de recherches des monuments historiques et le Service de restauration des musées classés et contrôlés".

1.6. Laboratoire de restauration du musée d'Aquitaine

Il s'agit du laboratoire du musée municipal contrôlé par la direction des Musées de France.

- Activités : traitement de toutes les collections de la préhistoire jusqu'à nos jours.
- Personnel : deux personnes pour le traitement du matériel lapidaire, deux personnes pour les objets en bois, une personne et demie pour le matériel archéologique. Les objets à traiter proviennent essentiellement des collections des musées. Travail en collaboration avec les Antiquités historiques : fouilles de Bordeaux ou de la région, ou objets de musées divers, mais ces derniers ne concernent que 5 à 10 % des activités.

- Statut du personnel : une personne contremaître, un O.S., deux autres contremaîtres, un collaborateur technique des analyses des laboratoires municipaux et B. DERION, conservateur.
- Relations avec l'extérieur : exposition sur l'art du métal en Aquitaine en 1980, avec catalogue; relations de travail avec d'autres laboratoires; Laboratoire de recherches des Musées de France, le laboratoire municipal de Bordeaux, la SNIAS et la faculté.

C. FORRIERES : "Je ne savais pas qu'il y avait un laboratoire municipal à Bordeaux".

B. DERION : "Ce laboratoire a été créé bien avant la Seconde Guerre mondiale pour effectuer des analyses de lait. Il s'est diversifié en faisant des analyses de produits alimentaires, des eaux de rivière et de mer. Il s'occupe de la pollution atmosphérique et, depuis quelques années, analyse le potentiel lapidaire qui est en train de reprendre vie et d'être rénové".

- Facturation : un objet est facturé sur la base de 350 F.
- Nombre d'objets traités par an : 200 métaux et autant d'objets en céramique.

1.7. Laboratoire de restauration, musée du Louvre

A. CORBELLETO : "Avant de travailler au Louvre, j'ai travaillé pendant vingt-quatre ans au musée de Saint-Germain-en-Laye. Après deux ans d'hésitation, je me suis décidée à reprendre l'atelier de restauration du musée du Louvre, qui était pratiquement inexistant. J'ai d'abord commencé à établir un inventaire des objets. Comme je suis arrivée en cours d'année, l'atelier de restauration des meubles et de la tapisserie a bien voulu m'allouer quelques crédits pour de l'équipement et quelques fournitures".

- Organisme de tutelle : direction des Musées de France.
- Activités : conservation-restauration d'objets métalliques et en céramique de la préhistoire jusqu'au XVIII^e siècle, et provenant de tous les départements du Louvre.
- Nombre d'objets traités par an : 100 céramiques, 50 objets en bronze.

W. MOUREY : "Je suis un peu surpris de l'absence des métaux ferreux".

A. CORBELLETO : "Pour l'instant, je ne les ai pas encore vus à l'atelier. Il y en

a moins qu'au musée de Saint-Germain. Il y a un gros problème au Louvre en ce qui concerne la conservation des bronzes. L'eau ruisselle le long des fenêtres".

W. MOUREY : "Qui décide de la restauration d'une collection donnée?"

A. CORBELLETTO : "Cela se passe au niveau de chaque conservateur. L'atelier de restauration du Louvre est tombé en décrépitude".

C. FORRIERES : "Les principaux départements du musée du Louvre peuvent-ils s'adresser à des restaurateurs privés?"

R. GUILLY : "C'est une tradition au Louvre que chaque chef de département fait ce qu'il veut, appelle qui il veut, quand il veut".

A. CORBELLETTO : "Les conservateurs étaient obligés de faire appel à l'extérieur pour trouver un restaurateur. Ils en avaient besoin".

R. GUILLY : "Il y a des positions commerciales qui sont prises depuis longtemps, par exemple avec la Maison André, la Maison Chevallier".

E. CARBONNEAUX : "De quoi est constitué l'équipement de l'atelier de restauration du Louvre?"

A. CORBELLETTO : "Versailles, Saint-Germain et le Louvre sont regroupés sous le même service. Le musée des ATP a des restaurateurs particuliers et du CNRS".

1.8. Laboratoire de restauration du musée des Antiquités nationales de Saint-Germain-en-Laye

L'atelier de Saint-Germain est le plus ancien de tous. Il a été créé sous Napoléon III et des moulages des objets ont toujours été faits.

- Activités : conservation-restauration des collections du musée, du paléolithique jusqu'au Moyen Age. Les objets traités sont soit en silice, en métal ou matériaux organiques.
- Le personnel : trois personnes, dont deux ont des postes de restaurateurs OP1.
- Organisme de tutelle : la direction des Musées de France.
- Relations avec l'extérieur : relations avec d'autres ateliers de la direction des Musées de France, et des laboratoires privés.
- Nombre d'objets traités par an : environ 250.

1.9. Laboratoire régional de restauration archéologique d'Argenton-sur-Creuse

Ce laboratoire a été créé par le département de l'Indre, avec le concours de l'établissement public régional. Il fonctionne depuis 1978 et est géré par une association loi 1901. Le Dr ALLAIN en a assumé la direction jusqu'en 1985 et Gérard COULON, conservateur du musée, lui a succédé.

- . Activités : conservation-restauration des objets métalliques. Accessoirement, restauration de la céramique par quelques bénévoles, et moulages d'objets divers.
- . Le personnel : une personne ITA 3A de la sous-direction de l'Archéologie.
- . Facturation : un objet est facturé sur la base de 130 F de l'heure.

1.10. Centre d'études et de traitements des bois gorgés d'eau (CETBGE) de Grenoble

Le CETBGE a été créé en 1981 pour associer les compétences, dans le domaine de l'étude et du traitement des bois gorgés d'eau, du Centre d'archéologie historique des musées de Grenoble et de l'Isère (CAHMGI) et du laboratoire ORIS-Nucléart du Centre d'études nucléaires de Grenoble. Cette création s'est concrétisée par une convention liant les différents organismes de tutelle : la DMF et ville de Grenoble pour le CAHMGI, et le CEA pour Nucléart.

La direction du CETBGE est assurée alternativement par le directeur du CAHMGI (Mme GIFFAULT) et le chef du laboratoire Nucléart (R. RAMIERE).

- . Activités :
 - a. Traitement : les techniques utilisées sont soit la technique mise au point au CENG (l'eau du bois est remplacée par une résine ultérieurement radio-polymérisée), soit le séchage par lyophilisation.
 - b. Recherches : elles sont effectuées soit dans le cadre de contrat avec des organismes extérieurs, soit pour la mise au point ou l'amélioration des techniques de traitement.
- . Le personnel : au total quatre à quatre personnes et demie.
- . Facturation : 150 F HT.
- . Relations avec l'extérieur : communications à l'occasion de congrès spécialisés. En 1984, organisation à Grenoble de la deuxième conférence du groupe "Bois

gorgés d'eau" et l'ICOM et édition des actes de la conférence. Nombreuses conférences ou expositions. Cours en quatrième année d'Ecole du Louvre sur la conservation des bois gorgés d'eau. Nucléart accueille des stagiaires de formation technique sur deux mois minimum (par exemple : IUT-chimie). Le CAHMGI accueille des étudiants de la MST.

1.11. IRAP de Compiègne

Ce laboratoire a été créé en 1977 à la suite de découvertes archéologiques importantes pour la protohistoire : 2 500 à 3 000 objets avaient été mis au jour. L'université de Compiègne avait des locaux disponibles. Aujourd'hui, le laboratoire se trouve dans un local indépendant et vole de ses propres ailes. Il est régi par une association loi 1901.

- Activités : conservation-restauration d'objets en fer appartenant à la protohistoire européenne, du deuxième âge du fer. Le matériel provient essentiellement des fouilles de Gournay.
- Le personnel : deux personnes à plein temps depuis 1982, dont une partie du salaire (40%) est prise en charge par une subvention du conseil général, le reste du salaire étant à la charge de l'IRAP. Deux autres personnes à plein temps, du ministère de la Jeunesse et des Sports, et douze autres personnes bénévoles ou vacataires.
- Statuts : ministère de la Culture, sous-direction de l'Archéologie, direction des Musées de France, collectivités locales.
- Relations avec l'extérieur : publications dans des revues spécialisées ou à l'occasion de colloques. Relations avec des laboratoires étrangers, comme Mayence. Conférences et expositions. Formation de stagiaires français et étrangers (Canada, Pologne, Danemark, Italie).
- Facturation : coût horaire d'un objet : 100 F.
- Nombre d'objets traités par an : entre 400 et 600.

F. LEMAIRE : "Vous avez dit que le laboratoire de Nancy ne pouvait pas absorber la quantité d'objets à restaurer. Je pense que c'est un peu faux. Je pense que Nancy n'a pas voulu tomber dans le piège de la spécialisation à outrance sur une époque donnée".

A. RAPIN : "Ce que nous pensions être, au début, un piège s'est avéré être une chance. Condamnés à la spécialisation, nous avons vu quel côté bénéfique elle pouvait avoir et nous sommes en train d'en récolter les fruits. Je pense que, dans la mesure où l'on recherche le décor, la recherche de l'épiderme est infiniment plus pointue et nous travaillons sur des marges qui sont de l'ordre, parfois, du dixième de millimètre. Vous ne pouvez pas vous imaginer le nombre d'objets que l'on re-traite après une première restauration. C'est la garantie que nous arrivons bien à l'épiderme. Or, un jour, il nous est arrivé de trouver des pellicules de bronze sous des dépôts de fer; nous nous sommes aperçus que l'épiderme que nous recherchions était situé à un bon millimètre en dessous".

R. GUILLY : "Quels sont vos moyens d'investigation?".

A. RAPIN : "D'une part, la recherche archéologique et nos connaissances. Nous connaissons à peu près tout l'éventail du matériel archéologique. Nous avons stocké, dans notre tête, toutes nos anciennes découvertes ornementales. D'autre part, c'est l'énorme habitude que nous avons du fer. C'est une affaire de pratique et de technique. C'est le fruit d'une dizaine d'années de travail".

1.12. Chantier de fouilles de la cour Napoléon, au musée du Louvre

(présentation faite par C. RELIER)

Le chantier est ouvert depuis deux ans et engage soixante-quinze personnes à plein temps composant l'équipe des fouilleurs, des chefs de zones, des architectes et de tous les techniciens.

- Activités : conservation-restauration des objets en métal, céramique, matériaux organiques et siliceux. En ce qui concerne les métaux, la grosse masse est constituée d'objets en fer du XVI^e au XVIII^e siècle. Le local de restauration du chantier mesure 15 m². Le traitement se fait au fur et à mesure.
- Le personnel : trois personnes contractuelles, assimilées à des ITA 3A.
- Financement du chantier : le budget de 1985 est de cinq millions d'anciens francs pour l'équipement et le fonctionnement.
- Relations avec l'extérieur : conférences, expositions. Exposition permanente sur le chantier. Participation aux cours de formation permanente des archéologues de Paris I.
- Nombre d'objets traités par an : 2 000 monnaies.

1.13. Laboratoire de restauration des musées de Normandie

Ce laboratoire est municipal, le musée est classé et contrôlé.

- Activités : conservation-restauration des objets métalliques, en céramique, en verre et en matériaux organiques.
- Le personnel : une personne à plein temps et un vacataire pendant six mois de l'année.
- Relations avec l'extérieur : travail en relation avec une numismate du Centre de recherches archéologiques. Le musée et l'université fonctionnent en symbiose. Participation dans le cadre de l'IIC au groupe de céramique. Conférences, expositions. Formation de stagiaires de la MST. Publications réalisées par le musée de Normandie.

1.14. Laboratoire de restauration de Guiry-en-Vexin

Le musée archéologique départemental de Guiry-en-Vexin a été inauguré en septembre 1983. Le laboratoire se trouve dans un local de 12 m².

- Activités : conservation-restauration d'objets en dépôt au musée, mais aussi provenant du service archéologique départemental et de fouilles.
- Le personnel : un adjoint technique.
- Relations avec l'extérieur : deux expositions du musée par an; participation à d'autres expositions dans la région de l'Ile-de-France. Collaboration avec les archéologues et des laboratoires d'analyses.

Deuxième journée : 30 mai

2. LES METAUX

W. MOUREY : "Ce matin, nous allons parler des métaux. Nous allons évoquer différents types de traitements : chimiques, mécaniques, électro-chimiques. Il y a d'autres techniques que l'on évoquera très rapidement : réduction thermique (problèmes au niveau de l'analyse). Ensuite, nous aborderons les travaux de recherche et nous terminerons par des exemples de restauration. La restauration, c'est ce qui pose le moins de problèmes pour la survie de l'objet, si elle est bien faite, c'est-à-dire si elle est réversible".

2.1. Traitements chimiques

W. MOUREY : "En ce qui concerne les traitements chimiques, on pourrait, si vous le voulez bien, en parler en fonction du matériau traité, en commençant par le fer et en continuant par le bronze".

2.1.1. Métaux ferreux

W. MOUREY : "Pour le fer, nous utilisons, dans certains cas précis, des traitements chimiques qui sont essentiellement des traitements de déchloruration. A Draguignan, nous utilisons la technique mise au point par Schweitzer, à Genève. Cette méthode est intéressante et donne de bons résultats, mais il reste tout de même un certain nombre de problèmes. D'une part, nous savons que l'on extrait des chlorures en grande quantité, mais les analyses effectuées à partir d'échantillons métalliques prouvent que nous n'enlevons pas la totalité des chlorures. Cette méthode n'est pas la panacée, bien que ce soit la meilleure dont nous disposons actuellement. Il y a un autre inconvénient majeur à cette technique : elle demande six mois de traitement, en trois bains successifs. On change le bain une première fois au bout d'un mois, une seconde fois au bout de deux mois et on le laisse encore agir pendant trois mois. Les rinçages sont importants. Il semblerait que, sur certains objets particulièrement fragiles et feuilletés, on obtienne des désagrégation totales, ce qui est quand même dangereux. Il faudrait prévoir des systèmes d'emmaillotage, de façon à conserver l'objet dans

de bonnes conditions. Y a-t-il parmi vous des personnes qui utilisent ce traitement?".

H. MEYER : "Au niveau du traitement, on peut chauffer le bain pour accélérer le processus. On peut le faire à froid, mais c'est beaucoup plus lent. J'effectue cela à chaud avec une agitation et un chauffage continu. Je mets mes objets dans des bas de nylon et j'attribue un numéro à chaque objet que je grave sur un morceau de plexiglas que je glisse dans le bas nylon avec l'objet. Lorsque je sors l'objet, tous les détails sont restés en place. Même si tous les chlorures ne sont pas extraits à la fin du traitement, à partir du moment où il n'y a pas d'autre technique valable, autant utiliser celle-là plutôt que rien du tout".

A. RAPIN : "Cela dépend des sols. Les milieux dans lesquels se trouvent les objets peuvent faire varier cette proportion de chlorures solubles".

M.-E. MEYOHAS : "Oui, surtout dans la mesure où les chlorures insolubles se resolubilisent après".

H. MEYER : "Il faut 20% d'humidité relative pour que les chlorures ne se transforment pas en chlorures solubles".

W. MOUREY : "C'est 35%. De toute façon, c'est très peu et ce n'est pratiquement jamais réalisé".

H. MEYER : "Je ne sais s'il existe d'autres traitements".

A. RAPIN : "Oui. Ce sont des méthodes utilisées au Canada, aux USA et en Hollande. Ce sont des transformations de chlorures solubles. Ce sont des procédés dont m'avait parlé Bruno Pouillot. Je ne sais pas si vous connaissez la publication, c'est en cours de recherche et d'élaboration".

W. MOUREY : "Ce traitement avait été présenté à un congrès de l'ICOM à Ottawa, auquel j'ai participé. J'ai essayé cette technique à base de vapeurs de cyclohexilamine. Je dois dire que, malheureusement, je n'ai eu aucun résultat positif, mais qu'au contraire il m'a semblé que la cyclohexilamine avait une action nocive sur le fer".

A. RAPIN : "Cette méthode a été essayée sur des objets du XIV^e siècle".

W. MOUREY : "Les vapeurs de cyclohexilamine se combinent avec les chlorures de fer. L'objet est emmaillotté dans un linge en coton qui absorbe les chlorures qui gouttent. On se trouve à 100% d'humidité relative et en saturation de vapeur de cyclohexilamine qui se recombine avec les chlorures de fer et est évacué

à l'extérieur de l'objet, en théorie. Dans la pratique, je n'ai pas eu de bons résultats, mais peut-être ma manipulation était-elle mauvaise. Le gros avantage de la technique de Schweitzer, c'est que l'on n'opère aucune modification métallographique au niveau de l'objet. C'est très important pour des analyses ultérieures".

C. FORRIERES : "En ce qui concerne cette méthode, nous l'avons expérimentée, il y a six mois, sur des plaques-boucles damasquinées d'argent, et l'argent n'a pas réagi; l'objet était quand même assez solide avant le traitement. Nous n'avons pas eu de problèmes de délitage de couches d'oxyde. S'il se produit, cela signifie que les chlorures auraient provoqué, de toute façon, ce décollement".

W. MOUREY : "J'aurai quelques remarques à faire, un peu plus tard, sur les essais que j'ai effectués. En utilisant un produit destiné à passiver la surface des métaux, j'ai eu des résultats désagréables aux essais de vieillissement artificiel. Quand on a un échantillon et, à côté, un autre échantillon enduit d'un produit censé le protéger contre la corrosion et qu'on s'aperçoit que le blanc est moins corrodé, après le brouillard salin, que ne l'est l'échantillon protégé, on se pose vraiment des questions".

M.-E. MEYOHAS : "Les cycles ne sont peut-être pas très adaptés aux objets archéologiques".

W. MOUREY : "Malheureusement, les appareillages que nous avons sont conçus pour des normes AFNOR. Nous en reparlerons plus tard dans le domaine de la recherche".

C. SIRE : "Le problème est de savoir combien de temps on doit poursuivre ces traitements. Il faudrait savoir à partir de quel moment le seuil de déchloruration est atteint".

C. FORRIERES : "Schweitzer indique qu'il faut un délai de six mois".

W. MOUREY : "Si Schweitzer indique cette durée, c'est qu'il s'est rendu compte qu'il y avait quand même un seuil à partir duquel on n'avait statistiquement plus de problèmes".

B. DERION : "Six mois de bain avec chauffage?"

W. MOUREY : "Non, sans chauffage".

E. CARBONNEAUX : "Pour le chauffage, il existe des bacs en macrolon qui résistent à 50°".

F. DOUAU : "Le problème des bacs n'est pas vraiment un problème car 50°, ce n'est pas une température énorme. On peut utiliser des bacs en verre".

C. SIRE : "Le chauffage du bain présente un inconvénient au niveau de l'oxydation des sulfites; en effet, il accélère leur oxydation".

H. MEYER : "Il est préconisé de couvrir les bacs au maximum".

C. FORRIERES : "Et pour rincer?"

H. MEYER : "C'est un rinçage très long dans de l'eau distillée".

C. FORRIERES : "Est-ce que vous laissez tremper les objets?"

H. MEYER : "Il y a des rinçages successifs étalés sur une semaine à peu près".

A. RAPIN : "Utilisez-vous des ultrasons pour accélérer le processus de séchage?"

C. FORRIERES : "Les ultrasons sont utiles pour les dépoussiérages".

F. LEMAIRE : "Est-ce que Mlle MEYER a eu à traiter ensuite mécaniquement l'objet qui avait subi le bain?"

H. MEYER : "Il y a un problème d'écaillage de l'objet et j'ai dû recoller les écailles".

M.-E. MEYOHAS : "Et la consolidation se fait de quelle façon?"

H. MEYER : "Avec de la colle araldite".

F. LEMAIRE : "Je trouve que lorsque les oxydes sont homogènes on peut décaper, mais si les oxydes ont des décors, l'argent risque de partir dans le bain. Avec ce système-là, on va accentuer le décollement, alors qu'en le collant tout de suite, on réduit les risques de dispersion des décors".

C. FORRIERES : "Habituellement, nous consolidons l'objet immédiatement".

H. MEYER : "Mais la consolidation, vous la faites avant et vous traitez l'objet après".

A. CARBONNEAUX : "Moi, je décape les plaques-boucles avant".

F. LEMAIRE : "Je suppose que vous faites une consolidation à l'araldite. Que se passe-t-il dans le bain?"

E. CARBONNEAUX : "L'araldite résiste bien au bain".

C. FORRIERES : "Tout à l'heure, nous avons parlé de passivation en ce qui concerne le fer. Nous avons constaté, par toute une série d'essais effectués en chambre

humide, que les échantillons en fer, traités par la phosphatation et passivés par un bain très court dans l'acide phosphorique, résistent beaucoup mieux que les échantillons qui ne l'ont pas été. Nous avons fait un essai sur cinquante échantillons; c'est un traitement, non pas de décapage, mais de passivation".

A. RAPIN : "J'ai utilisé ce procédé et j'ai constaté un cas positif dans la stabilisation".

C. FORRIERES : "C'est une banalité. Tous les industriels connaissent ce procédé depuis longtemps".

H. MEYER : "Est-ce que vous avez pris des objets qui travaillaient?"

C. FORRIERES : "Non, c'est systématique. Nous trempions tous les objets en fer dans une solution au tiers pendant cinq, dix ou quinze minutes".

A. RAPIN : "Nous faisons d'abord un étuvage avec un rinçage intermédiaire".

M.-E. MEYOHAS : "Est-ce que ce procédé agit vraiment sur le noyau de l'objet?"

C. FORRIERES : "Non, pas sur le noyau, sur la surface de l'objet. Ce n'est pas un problème de chlorures, mais de passivation de la surface métallique en général".

H. MEYER : "Cela peut être appliqué uniquement sur des objets très bien conservés".

C. FORRIERES : "Non, sur n'importe quel objet. Même sur un objet où il y a seulement 5% de la surface du métal à nu et 95% d'oxydes, nous protégeons quand même l'objet. C'est absolument sans risque, il s'agit d'un procédé neutre et cela augmente la capacité de résistance au niveau du métal".

C. RELIER : "Avez-vous fait des essais comparatifs?"

C. FORRIERES : "Non".

E. CARBONNEAUX : "Le nom du produit que vous employez est la déoxydine?"

C. FORRIERES : "Non, c'est du DR 150".

B. DERION : "Que pensez-vous de l'acide phosphorique?"

W. MOUREY : "C'est pas mal. Il y a un autre passivant utilisé assez souvent, en combinaison avec l'acide phosphorique, c'est tout simplement l'acide chromique, qui est excellent et évite les attaques sur les bronzes et les laitons. A noter un petit défaut : si on laisse l'objet un peu trop longtemps dans ce bain, l'objet devient légèrement verdâtre et il faut éliminer par brossage. Avez-vous d'autres remarques concernant les autres traitements sur les objets en fer?"

2.1.2. Métaux cuivreux

W. MOUREY : "Nous allons donc passer aux objets en cuivre et alliages, en restant dans le domaine des traitements chimiques. Nous commencerons par aborder le problème de déchloruration. Malheureusement, pour les cuivres, à l'heure actuelle, nous n'avons pas de résultats satisfaisants, excepté des traitements par bains, des lavages à chaud, des rinçages qui éliminent une petite partie seulement des chlorurations. Il existe des bains qui durent un à deux ans, à base de sesquicarbonate de sodium, qui sont satisfaisants pour certains objets, mais peu avec d'autres, notamment les objets trouvés en milieu marin qui ne sont pas du tout stabilisés avec ce procédé. Il reste donc un important problème au niveau des bronzes. Nous avons essayé des résines échangeuses d'ions, spécialisées dans l'ion OH⁻, et l'ion a éliminé ces chlorures. Malheureusement, l'état de surface de la patine disparaît complètement. Utilisez-vous d'autres techniques? Il y a évidemment les anciennes, comme celle de Rosenberg. Ponctuellement, suivant le type d'objet, suivant les couches de chloruration sur l'objet, il m'est arrivé de traiter une situle ayant une couche de chloruration entre deux couches de carbonate. Il n'y avait presque plus de métal, mais suffisamment pour créer des problèmes de réaction des chlorures. Franchement, nous sommes presque totalement désarmés. Ce que nous essayons de faire, c'est isoler complètement les chlorures du reste, mais nous ne sommes pas certains du tout du résultat à long terme".

C. SIRE : "Comment avez-vous isolé cette couche de chlorure?".

W. MOUREY : "Nous avons vu celle qui réagissait, donc celle qui était au niveau de la surface. Nous avons appliqué le traitement Rosenberg pour l'élimination de ces chlorures et, ensuite, nous avons employé des vernis étanches, en multicouches, pour obtenir une bonne consolidation et une bonne protection. Bien entendu, nous demandons aux conservateurs de musées de conserver ces objets dans de bonnes conditions d'humidité relative, si possible inférieures à 50-60%. Nous pouvons évoquer, éventuellement, le problème de l'électrochimie pour l'élimination des chlorures, avant de passer au traitement mécanique".

C. FORRIERES : "Puisque nous parlons de déchloruration, il y a la méthode Rosenberg".

F. LEMAIRE : "Il y a des problèmes avec la patine".

C. FORRIERES : "Oui, mais largement surmontables".

F. DOUAU : "Avec les oxydes d'argent, il se produit un dépôt noir".

C. FORRIERES : "Pour en revenir au problème de couleur de la patine, il y a un problème de changement de couleur assez désagréable. Il vaut mieux traiter la surface entière de l'objet. Je crois que le mot "patine" est à revoir. En fait, c'est la couleur de l'oxyde. Il y a toute une palette de couleurs d'oxydes".

F. LEMAIRE : "Il faut prévenir les conservateurs de musées, avant traitement de l'objet, que la patine va changer selon ses conditions de conservation dans le musée".

M.-C. DEPASSIOT : "Pour certains objets, tous les produits de corrosion ayant été enlevés, nous avons gardé des échantillons pour les analyser".

2.1.3. Plomb et étain

C. FORRIERES : "Quelle méthode utilisez-vous pour les plombs et les étains?".

E. CARBONNEAUX : "Je pratique l'électrolyse".

F. LEMAIRE : "A Nancy, nous utilisons la grenaille de zinc pour les objets en plomb et étain".

C. FORRIERES : "De toute façon, chimiquement, c'est la même opération que l'électrolyse directe".

E. CARBONNEAUX : "Finalement, c'est facile à mettre en œuvre".

F. LEMAIRE : "Pour les sarcophages, c'est la méthode que nous employons".

B. DERION : "J'ai eu un sarcophage à traiter. J'ai utilisé une solution acide avec un gel. C'est un sarcophage décoré avec une couche de corrosion peu importante. Il avait, bien sûr, l'aspect blanchâtre du plomb. J'ai employé de l'acide nitrique en solution et l'ai passé au pinceau, plusieurs fois, ce qui a duré six jours avec le rinçage. Il reste encore des taches. Ensuite, je l'ai neutralisé avec l'acétate d'ammonium, rincé et fait des tests des eaux de lavage".

M.-E. MEYOHAS : "L'eau abîme le plomb et arrive à le dissoudre".

A. RAPIN : "La dissolution est faible".

M.-E. MEYOHAS : "Oui, elle est très faible".

W. MOUREY : "Pour les objets en plomb, nous utilisons aussi des résines échangeuses d'ions pour certains plombs. Il est évident que ce procédé n'est pas valable pour tout. Il faut qu'il existe un bon corps métallique, sinon il y a un risque. Le gros intérêt de cette méthode, c'est que, à part la surveillance régulière de l'objet, il n'y a pas à intervenir directement, ce qui est pratique. Il suffit simplement d'avoir un courant d'eau déminéralisée ou distillée en permanence sur l'objet".

E. CARBONNEAUX : "Quel est le produit employé?".

W. MOUREY : "C'est un produit acheté chez Prolabo : la résine Amberlite IR 120".

E. CARBONNEAUX : "Quelle est sa mise en œuvre?".

W. MOUREY : "C'est très simple. Il suffit de mettre l'objet dans ces résines échangeuses d'ions. Il faut qu'il soit recouvert par la résine. Celle-ci est constituée de styrènes polyester en contact avec l'objet et qui dissolvent le carbonate. Ce produit se régénère à l'acide nitrique".

E. CARBONNEAUX : "Puisqu'on a parlé d'électrochimie, l'avez-vous utilisée pour le fer?".

C. FORRIERES : "Non, nous avons utilisé l'électrolyse, mais pas l'électrochimie".

E. CARBONNEAUX : "J'ai fait ça auparavant".

C. FORRIERES : "Avec quoi, comment, quelle méthode?".

E. CARBONNEAUX : "Je mettais de la soude et de la poudre de zinc".

F. LEMAIRE : "Oui, nous l'avons fait avec M. Thouvenin, au début. C'est trop long et la manipulation n'est pas rentable".

E. CARBONNEAUX : "On pensait que l'électrochimie était moins dangereuse pour les objets que l'électrolyse. On a appliqué ce procédé électrochimique sur un umbo très oxydé. C'est une méthode tombée en désuétude, mais on pourrait l'utiliser associée à d'autres techniques nouvelles".

F. LEMAIRE : "Il faut voir aussi l'aspect final de l'objet".

M.-E. MEYOHAS : "A Rome, nous avons fait des essais. Nous sommes allés jusqu'à la surface du métal. Cela n'est valable que si l'on veut garder le noyau métallique".

C. FORRIERES : "Si l'on veut garder un noyau métallique, on peut pratiquer le décapage à la déoxydine si la finalité est de mettre le métal à nu".

2.1.4. L'argent

W. MOUREY : "En ce qui concerne le métal d'argent, avez-vous quelques mots à dire?"

Je vous présenterai tout à l'heure un problème que nous avons eu avec un trésor monétaire trouvé à Martigues, daté du II^e siècle avant J.-C. (monnaies massaliètes). Les monnaies étaient entièrement soudées par des chlorures d'argent. Bien sûr, j'ai fait des essais sur des petits prélèvements : la densité de chlorures d'argent était telle que la plupart des méthodes essayées n'étaient pas satisfaisantes. J'ai travaillé en chimie, mais mixte, c'est-à-dire que j'ai utilisé successivement différentes techniques.

La première a été l'électrochimie. Ce procédé n'a absolument rien donné.

J'ai essayé les techniques habituelles à l'acide formique. Cela n'a rien donné non plus. Finalement, ce qui a fonctionné, c'est le thiosulfate d'ammonium qui a permis la désagrégation complète du trésor.

Malheureusement, je me suis rendu compte que cette technique n'était pas suffisante. J'ai dû employer d'autres techniques, notamment celle à l'acide formique, pour retrouver la surface de l'objet.

Je dois dire que j'étais un peu inquiet pendant tout ce traitement, parce qu'il était apparu sur les monnaies, dégagées mécaniquement pour faire des essais, que celles-ci étaient "fleurs de coins". Il s'agissait de conserver la surface initiale et ce n'est qu'après l'application de tous ces traitements que nous l'avons obtenue. Il y a un petit défaut avec le thiosulfate d'ammonium : il n'est pas possible d'obtenir la surface brillante de l'argent, mais une surface un peu sombre apparaît, ce qui peut ne pas être désagréable sur un objet ancien, mais peut poser quelques problèmes par ailleurs.

Les monnaies ont été reprises une par une, au touret, pour donner un aspect satiné de surface. J'ai appliqué également un traitement chimique pour un autre trésor monétaire de 13 000 monnaies. Celles-ci étaient entièrement soudées par le calcaire. Ce trésor a été trouvé en milieu marin. Nous avons commencé par un bain à base d'EDTA et de sorbitol, de métaphosphate de sodium et de benzotriazole, puisque nous avons mis deux inhibiteurs dans le bain. Cela a ramolli les couches de calcaire sans attaquer les monnaies. Au bout de deux mois, ce bloc a pu être scindé en plusieurs morceaux et ensuite, j'ai appliqué un traitement thermique.

L'élimination complète du calcaire a été faite en mettant les monnaies dans un four à 350°. Bien sûr, cela pose un problème : du point de vue des archéologues, c'est une réussite puisque plus de 80% des monnaies sont identifiables et apporteront leurs informations. Mais si l'on désirait faire une étude métallographique de ces monnaies, le fait de les avoir portées à une certaine température en a modifié la structure. Nous avons travaillé des mois entiers sur ce trésor. S'il avait fallu traiter uniquement mécaniquement et seulement chimiquement, à froid ou à faible température, d'abord les pièces n'auraient pas été lisibles, mais nous n'aurions pas touché à la structure métallographique.

Les stagiaires du lycée Rouvière de Toulon auront à étudier les prélèvements de monnaies que j'ai effectués avant le traitement thermique. Nous avons gardé des fragments de monnaie, après le traitement thermique, et nous verrons exactement ce que le traitement a induit au niveau métallographique. Eventuellement, nous pourrons faire des analyses, voir ce que nous avons induit par traitement chimique et par traitement thermique".

C. RELIER : "Quel est le rôle du sorbitol?".

W. MOUREY : "C'est un inhibiteur de décapage. Quelques monnaies étaient saucées et sur celles-ci il y a une couche d'oxyde d'argent très sombre qui reste en surface".

B. DERION : "C'est de l'oxyde d'argent?".

W. MOUREY : "Oui".

H. MEYER : "J'ai eu un problème avec des monnaies saucées à l'argent. En traitant chimiquement, il y a des particules d'argent qui se sont disséminées avec des produits de corrosion. La corrosion extraite est remontée vers l'extérieur et, en nettoyant chimiquement, je soulevais des oxydes de cuivre mélangés à des particules d'argent. Cela faisait une couche qui continuait à encrasser la monnaie et j'ai choisi de laisser cette couche sur un côté, comme témoin du phénomène, et de nettoyer l'autre côté".

C. FORRIERES : "Ce n'est pas le traitement chimique qui a enlevé le cuivre. Ce processus s'était déjà opéré bien avant. C'est l'oxydation de la monnaie qui enlève le cuivre sur une certaine épaisseur (300 microns environ) et laisse des paillettes d'argent en surface".

H. MEYER : "Le traitement chimique a dissous les carbonates de cuivre en laissant les particules d'argent en place".

C. FORRIERES : "Est-ce que la face non nettoyée était lisible?"

H. MEYER : "Non. J'ai dû faire un compromis. J'ai traité chimiquement pendant peu de temps et ensuite il y a eu la phase de nettoyage mécanique".

A. CORBELLETO : "Sur le plan numismatique, c'est gênant".

F. LEMAIRE : "A Nancy, nous utilisons une autre méthode. Nous mettons l'objet dans un bain de soude que nous faisons chauffer. Trente minutes plus tard, nous ajoutons du sucre et il suffit ensuite de polir l'objet".

W. MOUREY : "J'aimerais dire quelques mots sur cette méthode puisque je l'ai expérimentée aussi. Effectivement, on obtient un re-dépôt d'argent en surface, mais il arrive souvent que ce re-dépôt se fasse sur des couches de chlorures d'argent, c'est-à-dire que nous avons le métal, les chlorures d'argent et un dépôt d'argent en surface. Le traitement n'est donc pas complet. Il est valable, en fait, à condition de ne pas avoir de couches de chlorures trop importantes".

C. FORRIERES : "Il faut insister".

M.-E. MEYOHAS : "Quelle est l'action du sucre?"

C. FORRIERES : "Le sucre apporte de l'oxygène".

B. DERION : "Il y a une question qui n'a pas été évoquée : celle des inhibiteurs".

W. MOUREY : "En ce qui concerne l'inhibition des surfaces, c'est un phénomène qui est extrêmement connu. Il existe une littérature abondante sur le benzotriazole et ses bienfaits. Dans ce domaine, un certain nombre d'essais avec le benzotriazole ont été effectués sur des objets en état de corrosion plus ou moins avancé. Il ressort de ces études que nous avons faites que le benzotriazole a une action inhibitrice bénéfique sur des objets qui sont parfaitement décapés. On obtient, dans ce cas, cet amalgame entre l'inhibiteur et la première couche mono-atomique du métal qui va passiver la surface. Si, en revanche, il y a des produits de corrosion (carbonates ou chlorures) assez importants sur l'objet, je vous garantis qu'après un séjour en chambre humide, la corrosion repart".

M.-E. MEYOHAS : "De toute façon, si on poursuit le traitement au benzotriazole, on arrive à un stade où on n'a plus d'efflorescence".

W. MOUREY : "Mon expérience n'est pas la seule; la question avait été discutée à la dernière réunion de l'IIC, à Paris, où les personnes travaillant sur le métal s'étaient réunies. Mme S. Keene (du British Museum) avait constaté les mêmes problèmes avec le benzotriazole et Schweitzer aussi. Nous en étions tous arrivés à la conclusion que, finalement, nous avons de bons résultats seulement sur une surface décapée".

M.-E. MEYOHAS : "Nous pouvons parler d'un exemple d'échec total : celui de la statue en bronze sur la terrasse des Grimaldi, à Antibes".

R. GUILLY : "Antibes, un lieu rêvé pour la chloruration. Naturellement, d'un point de vue muséologique, il n'aurait pas fallu agir ainsi, mais c'était une donation, etc. Le côté spectaculaire plaît énormément. Il a fallu d'abord renvoyer les statues chez le fondeur qui a effectué un décapage complet".

M.-E. MEYOHAS : "Il a refait une patine. Même après le décapage, il restait des chlorures qui n'avaient pas été éliminés".

R. GUILLY : "C'est une histoire absurde. Il y a beaucoup d'histoires absurdes dans les musées. Il faut qu'elles servent aussi. Quand on va recommencer cette histoire, que faudra-t-il faire?".

C. FORRIERES : "Il faudra attendre qu'on en sache un peu plus sur les produits de protection".

A. RAPIN : "Le décapage effectué par le fondeur a été effectué de quelle manière?".

M.-E. MEYOHAS : "A l'acide. En protection de surface, j'utilise l'Incralac. C'est un bon produit".

W. MOUREY : "Il ne résiste pas aux essais au brouillard salin".

M.-E. MEYOHAS : "Le brouillard salin à 100% de sel?".

W. MOUREY : "Non, à 5% pendant 144 heures".

2.2. Nettoyage électrolytique

W. MOUREY : "Nous aborderons maintenant la question de l'électrolyse, avec le procédé de l'EDF. Comme je n'ai pas utilisé cette méthode, je demanderai à ceux qui l'ont employée de dire ce qu'ils en pensent et de parler des résultats qu'ils ont obtenus".

C. FORRIERES : "A Nancy, nous avons utilisé ce procédé, l'année dernière, pour traiter un canon de marine en fonte. C'était un cas particulier puisque, si l'EDF n'avait expérimenté le procédé que sur des objets sortant de l'eau de mer, elle avait mis tout de suite les objets en protection cathodique.

Donc, le maximum de protection avait été pris dès le départ. A Nancy, ce n'était pas du tout le cas. C'était un canon de marine qui provenait des côtes de Vendée, sorti de l'eau en 1977. Il a été trouvé à marée basse, couvert de concrétions calcaires et les inventeurs ont essayé d'enlever cette gangue de concrétion en tapant dessus. Ils se sont aperçus que les concrétions venaient, mais le graphite aussi; le canon a été fortement dégradé. Ils l'ont laissé dehors, sur l'herbe, aux intempéries, pendant plusieurs années. Il a donc été lavé à l'eau de pluie pendant deux à trois ans. Ensuite, il a été mis à l'abri, au sec, pendant plusieurs années. Il est arrivé au laboratoire de Nancy en 1984. Nous avons utilisé ce procédé d'électrolyse car il y avait un problème de décapage (il n'était plus question de taper sur la gangue) et de déchloruration. Ce cas était extrême dans la mesure où cet objet n'entrait pas dans le cadre de ce qui avait été expérimenté auparavant. La gangue n'était plus intacte et l'objet avait changé d'état depuis sa sortie de l'eau de mer. Finalement, l'électrolyse a bien fonctionné. La gangue s'est bien décollée, par production d'hydrogène à la surface. Le graphite, la fonte, quand elle est dans l'eau de mer, s'oxyde; le fer s'en va dans la nature et il reste le carbone, donc le graphite avec un peu de métal au milieu de ce carbone. L'épiderme se trouve au-dessus du graphite, mais le dégagement d'hydrogène séparant la gangue se produit au-dessus du graphite. En théorie, nous le savions, mais nous n'étions pas sûrs que le dégagement d'hydrogène s'effectuerait au bon endroit. Cela s'est bien passé, il y a eu décollement de la gangue.

Du point de vue des chlorurations, je pense que cela a marché aussi. Selon les gens de l'EDF, c'était insuffisant. Après le décapage de la gangue et sa chute, il fallait continuer l'électrolyse pour déchlorurer. Nous l'avons fait pendant cinquante

heures seulement, parce que la couche de graphite commençait à se décoller. Nous avons interrompu et séché avec de gros problèmes de déshydratation. Il aurait fallu laver le canon, plusieurs fois, dans de l'acétone. Il n'y a guère que les Anglais qui peuvent s'offrir cela. Nous avons quand même lavé très longuement, séché du mieux que nous pouvions et consolidé avec des résines époxy, à chaud. Lorsque le canon est sorti du laboratoire, il avait bel aspect. Il a été exposé tout un hiver à 90% d'humidité. C'est un musée qui est neuf, la climatisation n'était pas en place, etc., ce qui fait que le canon s'est gorgé d'eau pendant six mois, et cela a ruisselé. En plus, il y a eu quelques fissurations au niveau de l'embouchure du canon. Je me suis rendu au musée de Montaigne, à Pâques de cette année, pour consolider et surtout remplir tout le canon. On n'a pas pu enlever la gangue à l'intérieur du canon. Mécaniquement, ce n'était pas possible. Nous aurions dû, lors du traitement, remplir l'intérieur du canon. A Pâques, j'ai rempli la gueule du canon de cire, ce qui a colmaté l'intérieur. Ce n'est pas une réussite totale du point de vue mécanique".

R. GUILLY : "Vous consolidez avec de la résine époxy. Cela ne risque pas, un jour de faire des écailles?".

C. FORRIERES : "Dans ce cas-là, c'était assez épais du fait de la porosité du canon, de la fonte et du graphite. Nous savons que la résine a pénétré profondément (5 mm). En ce qui concerne la protection d'objets moins poreux, cela donne, à terme, de bons résultats, et à long terme il y a un problème de farinage de la colle araldite qui se produit au bout de dix ou vingt ans. L'araldite devient plus ou moins poudreuse.

C. FORRIERES : "Pour le canon, nous aurions dû le déshydrater à l'acétone, mais il nous aurait fallu trois cents litres d'acétone".

R. GUILLY : "Est-ce qu'il y avait une inscription, un décor?".

C. FORRIERES : "Pas grand-chose, une inscription sur les deux tourillons".

W. MOUREY : "Est-ce que d'autres essais ont été effectués par d'autres personnes?".

C. RELIER : "Au Louvre, des essais ont été faits sur un trésor d'argent qui avait 91% d'argent. Nous avons trempé ce trésor, une première fois, dans un bain à ultrasons pour dégager les chlorures d'argent. Ensuite, nous avons fait un second

bain à ultrasons et nous avons appliqué le procédé de l'électrolyse, monnaie par monnaie (à raison de quatre par bain d'électrolyse). Quand on a un bloc de deux cents monnaies à traiter, il est plus sérieux, à mon avis, de dégager d'abord les monnaies".

C. FORRIERES : "M. Lacoudre (EDF) préconise, au contraire, le traitement en bloc. C'est, je crois, un des avantages de cette méthode".

C. RELIER : "Le traitement monnaie par monnaie nous a donné de très bons résultats et nous avons pu suivre le traitement, objet par objet".

C. FORRIERES : "Quel est l'aspect de surface des monnaies?".

C. RELIER : "Excellent. On obtient un aspect de l'argent qui nécessite juste un petit polissage de surface".

C. FORRIERES : "Le métal est à nu".

C. RELIER : "Oui".

C. FORRIERES : "Je suppose que les monnaies étaient en bon état. L'intérêt, en ce qui concerne le canon, c'était de conserver les graphites considérées comme des produits de corrosion".

C. RELIER : "Mais, comparativement, parce que nous avons traité certaines monnaies au thiosulfate d'ammonium et d'autres par électrolyse, le traitement électrolytique, au niveau de l'aspect de surface, est bien meilleur. Avec le thiosulfate d'ammonium, au bout d'un certain temps, on obtient une oxydation, des petits délitages, alors qu'avec l'électrolyse, nous n'avons absolument pas de perte de matière".

W. MOUREY : "Quel est le temps passé par monnaie?".

C. RELIER : "Nous traitons quatre monnaies en une heure. Mais des bains antérieurs avaient quand même éliminé la plupart de l'oxydation. Le traitement électrolytique n'est intervenu que pour la finition. Nous avons terminé par des rinçages et un polissage".

W. MOUREY : "N'étant pas utilisateur de cette méthode, j'aimerais savoir à quelles intensités au décimètre carré vous travaillez et à quel voltage; il me semble que c'est intéressant à savoir".

V. LANGLET : "Dix milli-ampères au centimètre carré".

W. MOUREY : "On ne s'occupe pas de la différence de potentiel?".

C. FORRIERES : "C'est surtout l'intensité qui compte. Tout dépend de l'objet, de la concentration de l'électrolyse, de la surface des électrodes, des paramètres géométriques et physiques. L'important est de ne pas dépasser une certaine densité de courant".

C. SIRE : "Est-ce qu'il y a élimination des produits de corrosion de l'argent, ou bien réduction des produits de corrosion?".

C. RELIER : "Il y a, avant tout, élimination et on aboutit quand même à une très faible réduction".

V. LANGLET : "A Vienne, nous avons fait des essais sur une cuillère en argent. Elle posait un problème d'esthétique. Sa surface était noire. L'EDF s'est proposé de venir nous installer le matériel d'électrolyse et de nous le mettre en marche. Nous avons signé une convention".

R. GUILLY : "Une convention, ça veut dire quoi?".

V. LANGLET : "Cela signifie que nous devons signaler que nous utilisons le procédé de l'EDF dans nos traitements d'objets".

R. GUILLY : "Et ce que l'EDF a fait, cela représente une collaboration financière importante en valeur approximative?".

V. LANGLET : "Cela représente du matériel".

A. RAPIN : "Entre vingt et trente mille francs".

V. LANGLET : "Nous avons acheté un générateur pour l'électrolyse et, à partir de cet achat, l'EDF nous a équipés, il nous manquait quelques petites choses. Et maintenant, régulièrement, M. Lacoudre nous envoie ce dont nous avons besoin pour faire fonctionner ce matériel".

W. MOUREY : "Quelle est la motivation profonde de l'EDF?".

R. GUILLY : "Nous pouvons parler de cette affaire-là. Je sais assez peu de choses, mais je crois que - vous me corrigerez éventuellement - cela a démarré avec le CNEXO et une mission archéologique sous-marine au Caire, concernant des bateaux coulés à la bataille d'Aboukir, si je ne me trompe. Les fouilleurs sous-marins français ont ramené des objets qu'ils voulaient faire traiter. A ce moment-là, un accord a été passé avec l'EDF; ceci s'est déroulé en dehors de nous. Ils ont donc traité ces objets et M. Wolfovsky a été mêlé à cette affaire. Il a collaboré

avec l'EDF. Les Musées de France ont été alertés et nous sommes allés voir. J'avais une très forte prévention contre l'électrolyse parce que je pensais qu'elle attaquait les objets et, à ma grande surprise, j'ai constaté que cela n'attaque pas l'épiderme de l'objet. Donc, il n'y avait pas de raison d'avoir de prévention contre cette méthode. A la suite de quoi, nous avons demandé à l'EDF de faire un exposé à l'Ecole du Louvre, dans le cadre de l'année de la muséologie, et je vous ai conseillé d'aller les voir.

L'EDF a marché tout de suite dans la collaboration que les musées leur offraient. M. Wolfovsky était un peu à cheval sur l'URA et les musées. La motivation de l'EDF est un peu équivalente à celle du CEA. L'EDF a des services qui ont pour mission de trouver des utilisations nouvelles du courant électrique, surtout qu'à certaines heures creuses, il y a des problèmes. On peut utiliser l'énergie que l'EDF ne vend pas autrement. L'EDF a certainement des crédits importants pour promouvoir de nouvelles utilisations du courant électrique. Nous entrons dans leur créneau et il y a toujours une bonne collaboration au sein du service public. Voilà l'histoire, je ne sais pas si j'en oublie".

C. FORRIERES : "Je ne pense pas que l'EDF fasse de gros bénéfices en vendant du matériel aux archéologues mais, par contre, ils ont passé des brevets. Le procédé utilisé est connu depuis cent cinquante ans, mais personne n'avait pensé à en demander le brevet. L'EDF a amélioré la technique dans la mesure où il y a un contrôle plus poussé des intensités".

V. LANGLET : "L'EDF a un équipement dont nous pouvons bénéficier pour les analyses, entre autres".

R. GUILLY : "L'EDF n'a pas de prétention dans le domaine archéologique et historique. Une convention est à l'étude entre le ministère de la Culture et l'EDF".

C. FORRIERES : "C'est une image de marque".

V. LANGLET : "L'EDF propose de prêter des locaux et des équipements aux archéologues pour le traitement d'objets".

A. RAPIN : "Ce type de décapage est très dangereux sur les objets protohistoriques".

B. DERION : "Est-ce qu'on décape, chaque fois, jusqu'au métal?".

C. FORRIERES : "Non. On devait conserver des couches d'oxyde du métal".

W. MOUREY : "La méthode électrolytique s'applique-t-elle aux objets en plomb?".

C. RELIER : "Pour l'esthétique, c'est assez catastrophique".

C. FORRIERES : "Oui, dans le cas d'une utilisation abusive de cette méthode. Elle doit permettre de conserver l'épiderme du métal".

W. MOUREY : "En ce qui concerne les plombs, je suis inquiet car il se produit une réduction".

M.-E. MEYOHAS : "D'un autre côté, on risque aussi d'effacer des inscriptions".

E. MOUREY : "Il semblerait que de nombreux essais restent à faire pour divers métaux".

2.3. Traitements mécaniques

W. MOUREY : "A Draguignan, nous utilisons un ensemble de systèmes de traitements mécaniques : burin de graveur, tourets à flexibles, diverses sableuses, les ultrasons, l'eau sous pression et le cavitron. Ces systèmes permettent aussi bien des traitements très lents et précis, sous stéréomicroscope par exemple. Avec les sableuses, nous travaillons uniquement avec des billes de verre de quatre à quarante-cinq microns pour mettre en évidence l'épiderme de l'objet, souvent les niveaux de magnétites".

A. RAPIN : "Le traitement mécanique constitue l'essentiel du travail sur le fer. Il faut sensibiliser les gens au problème du décapage de l'épiderme et ceci sans le secours des radiographies. C'est un problème de sensibilité, de coloration d'oxyde, d'expérience manuelle et visuelle. Souvent, les restaurations d'objets se sont arrêtées au-dessus de l'épiderme".

C. FORRIERES : "En ce qui concerne le traitement mécanique à Nancy, il représente 90% des techniques employées".

W. MOUREY : "A Draguignan, nous avons une macro-sableuse, une mini-sableuse et une micro-sableuse. L'ensemble des compresseurs a coûté cent mille francs. Je pense que nous allons de plus en plus utiliser l'outillage pneumatique".

M.-C. DEPASSIOT : "A Vienne, nous avons une micro-sableuse semblable à celle utilisée à Mayence".

H. MEYER : "Quel diamètre de gain employez-vous?".

W. MOUREY : "Quatre à quarante-cinq microns (billes de verre)".

A. RAPIN : "Il y a des problèmes d'habillage pour sabler".

C. FORRIERES : "La méthode la plus fine que nous pratiquons à Nancy, c'est le piqueur sous binoculaire".

A. RAPIN : "Le piqueur présente un inconvénient: il a un pouvoir d'attaque sur cette magnétite. Je préfère utiliser les fraises..."

W. MOUREY : "Si vous le voulez bien, nous aborderons maintenant la question de la recherche. Pour les premiers essais que nous avons effectués à Draguignan, nous avons décidé de tester les produits de protection, essentiellement des résines. Nous nous sommes équipés de quatre types d'appareils : le brouillard salin, l'appareil à chocs thermiques, les ultraviolets et le SO₂. Nous testons sur des plaques métalliques modernes (échantillons en fer et en cuivre). Les premiers résultats sur les échantillons en fer ont été décevants. Seuls le Paraloïd et le Sicomet ont bien résisté au brouillard salin (normes AFNOR : 5% de chlorure de sodium dans de l'eau déminéralisée). L'ensemble des échantillons a manifesté une très mauvaise résistance aux rayons ultraviolets (cycles de 144 heures). Pour les cuivres, le produit qui semble le mieux résister est l'acétate de polyvinyle. Les prochains essais seront effectués en imprégnation sous vide".

H. MEYER : "Quelle est l'épaisseur des couches de vernis testés?".

W. MOUREY : "Elle varie de deux à vingt microns, en moyenne".

R. GUILLY : "Il faudrait pouvoir éliminer le problème des ultraviolets dans les musées".

E. CARBONNEAUX : "Le problème, avec les vernis, c'est que les objets sont brillants. Avec la cire, l'aspect de surface est plus mat".

R. GUILLY : "Nous devons expliquer aux conservateurs de musées pourquoi c'est brillant. Si vous avez votre bon droit technique, il faut l'expliquer".

C. FORRIERES : "Le laboratoire de Draguignan travaille sur des éprouvettes neuves, de type standard. A Nancy, nous avons choisi de travailler sur de la vieille ferraille. L'idée essentielle était de se mettre dans des conditions voisines du traitement des objets archéologiques.

W. Mourey a choisi de rester dans le cadre des normes AFNOR. Je suis allé visiter le laboratoire CERIPEC à Lyon qui a fait systématiquement des essais de résistance sur les peintures et les vernis industriels. Premières constatations : ils n'ont aucune enceinte climatique. Ils n'ont que des installations qu'ils ont fabriquées eux-mêmes. D'après eux, les enceintes climatiques existant dans le commerce ne sont valables que pour les protections industrielles. Une école d'ingénieurs, l'ISIN, après cette visite, nous a proposé de réaliser une enceinte climatique exécutée par des élèves ingénieurs ne permettant que les tests à l'humidité et aux ultraviolets. En cours d'année, des essais ont été effectués sur quarante échantillons, en chambre humide à 100% d'humidité et à la lumière ultraviolette, sur des vieux clous rouillés.

Nous ne pratiquerons pas la politique des cycles, mais le tout ou rien. Nous noterons la durée de résistance des protections. D'autre part, nous estimons que nous devrions faire des essais en permanence".

B. DERION : "Est-ce que les produits que vous testez sont les mêmes?"

C. FORRIERES : "Oui. Ils sont très connus. Nous nous proposons d'en tester une dizaine ou une douzaine, l'année prochaine. Nous avons testé le paraloïd B72, le pantarol, l'ercalène, la cire d'abeilles avec la gomme Dammar, le SGL, le Framétaux.

A vrai dire, c'est un essai préliminaire. Les résultats, en eux-mêmes, ne sont pas significatifs : le pantarol apparemment, a donné de bons résultats, le paraloïd aussi. Ce qui était intéressant, c'était de faire l'inventaire de tous les paramètres importants dans un traitement de conservation. Il n'y a pas que la nature du vernis. D'après nos premières conclusions, le paramètre le plus important nous semble être le décapage, ainsi que cette fameuse phosphatation dont nous parlions ce matin. Les objets simplement phosphatés dans la déoxydine ont subi un traitement de passivation.

Autre paramètre important : le dépoussiérage. Tout vernis, toute peinture est

absolument inefficace si l'objet n'est pas entièrement dépoli. Pour cela, nous employons les ultrasons .

Il faut insister sur le dégraissage de l'objet et la nécessité de travailler avec des gants. Ensuite, il y a des procédés d'application. W. Mourey a testé le procédé par trempage. A Nancy, nous avons essayé les applications de vernis dans la cuve à ultrasons elle-même, c'est-à-dire en mettant l'objet dans le vernis et le tout dans la cuve à ultrasons; nous pouvons faire décoller des petites bulles coincées entre le métal et la couche d'oxyde.

Nous avons testé les imprégnations sous vide. Nous nous sommes aperçus que c'est dangereux. En effet, il se produit un phénomène de dégazage du solvant sous vide avec, souvent, un piégeage de petites bulles dans le vernis, et ce sont autant de fragilités pour la protection de l'objet.

Le choix du solvant est aussi très important. Pour le paraloïd, nous avons utilisé deux solvants différents : l'acétone et le trichloroéthane, et je crois que l'acétone donne de meilleurs résultats.

Mais tous ces essais étaient très ponctuels. N'y attachez pas d'importance. Avec les différentes concentrations de vernis et de solvant, nous trouvons un paramètre important. En ce qui concerne l'épaisseur des couches, pour Nancy, il n'est pas question de la mesurer".

W. MOUREY : "Nous le faisons, au laboratoire de Draguignan".

C. FORRIERES : "Les couches de vernis déposées seront plus ou moins minces suivant que le vernis sera plus ou moins dilué".

W. MOUREY : "C'est pour cela que j'ai parlé de concentration commerciale en ce qui concerne certains vernis, notamment le synocryl".

C. FORRIERES : "Pour le paraloïd, qui s'achète en poudre, nous avons à peu près déterminé les paramètres importants sur lesquels nous pouvons jouer pour réussir une bonne protection. Nous avons contrôlé ces essais en examinant les objets à l'œil ou à la binoculaire. Nous nous sommes aperçus que, très souvent, il y a une forme de reprise de corrosion assez sournoise quand le film protecteur (en l'occurrence le paraloïd) n'a absolument pas craqué, a résisté. L'objet est uniformément protégé, mais il y a quand même une reprise de corrosion sous le vernis. Il faudrait réussir à mettre au point un procédé mécanique qui permettrait de passer de

l'endroit de séchage à l'imprégnation au vernis, sans passer par l'atmosphère ambiante, humide.

Les films, même uniformes, bien appliqués, peuvent être perméables. Il y a énormément de publications dans ce domaine. Rien que pour le paraloïd B72, il existe une cinquantaine d'articles, en particulier sur les résistances, la perméabilité. Vous savez que les vernis sont plus ou moins perméables. Si vous avez un objet de 500 kg, un millimètre de couche de vernis passe très bien à l'œil. Il y a un rapport de proportion entre l'épaisseur d'une protection et la dimension de l'objet. Pour le séchage, le SERIPEC nous a conseillé ces vernis qui sèchent à 80°. Il paraît qu'ils sont plus résistants que ceux séchés à la température ambiante".

C. FAVRE : "Est-ce que cela représente un avantage? Nous avons eu un problème à Fribourg".

C. FORRIERES : "L'humidité ambiante est, quand même, fonction de la température".

W. MOUREY : "Ces vernis qui sèchent à une certaine température sont souvent des vernis époxy, des polyuréthanes posant des problèmes de réversibilité".

C. FORRIERES : "Oui, en ce qui concerne le polyuréthane, mais il y en a d'autres. Je ne pense pas qu'il existe beaucoup de vernis qui soient irréversibles".

W. MOUREY : "Dans le cadre des vernis thermodurcissables, si l'on veut les éliminer, on va les fragmenter en molécules plus ou moins importantes et cela m'est arrivé sur une plaque de serrure en bronze que j'avais renforcée avec de l'araldite. Au lieu d'avoir quinze morceaux de l'objet, à la fin j'en avais une centaine. Il ne faut pas que le vernis soit réversible au détriment de l'objet à conserver".

C. FORRIERES : "Quand on doit traiter des objets qui tombent en poussière, que ce soit l'araldite ou la sécotine ou n'importe quoi, ils tomberont en poussière quand on voudra user de la réversibilité".

W. MOUREY : "Pour l'exemple que je viens de donner, la réversibilité m'a apporté des détriments".

C. FORRIERES : "Mais tu aurais eu les mêmes ennuis, je crois, avec n'importe quelle autre colle".

W. MOUREY : "J'en suis moins sûr. Il s'est passé quarante-huit heures entre le moment où j'ai appliqué le produit et celui où je l'ai éliminé. Il n'y a pas eu de

vieillissement du produit".

F. LEMAIRE : "Quel a été votre procédé d'élimination?".

W. MOUREY : "Tout simplement avec l'acétone. J'ai testé d'autres solvants (des produits SODIEMA) qui provoquent exactement les mêmes problèmes".

F. LEMAIRE : "A Nancy, nous utilisons le trichloréthylène".

E. CARBONNEAUX : "Pour le séchage préalable, les gens des pays de l'Est disent qu'il faut un séchage de 48 heures".

S. de LA BAUME : "Pendant combien de temps vont durer ces essais?".

C. FORRIERES : "Nous allons pratiquer une politique d'essais continuels. Les résultats vont s'accumuler et, au bout d'un certain temps, nous pourrons faire vraiment des statistiques. Par exemple, il y a une chose que je voudrais vérifier, d'une manière certaine, c'est le rôle de la passivation par phosphatation".

M.-C. DEPASSIOT : "Est-ce qu'on peut vous aider pour ces essais?".

C. FORRIERES : "Oui, par les observations que vous pourrez faire. Ce genre de données est important pour savoir ce que nous pouvons faire sur un grand nombre d'objets traités. Tous ces paramètres difficiles à cerner (dépoussiérage, etc.), tout ce qui peut être noté sur fiches. Il y a certainement des corrélations à faire entre tous les procédés de traitement et les résultats à long terme".

W. MOUREY : "Autre chose de très important : je travaille sur des échantillons de composition connue (échantillons métallurgiques) que l'on peut se procurer dans le commerce. Je crois qu'il serait souhaitable aussi de savoir la composition de ces objets. Si l'on a affaire à un acier, à un fer, avec tel ou tel type d'impureté, il est évident que l'on obtiendra de plus ou moins bons résultats. Par exemple, on s'est rendu compte que les bronzes arseniés tenaient mieux dans le temps que les autres. Je pense qu'au niveau de l'objet archéologique, il y a cette problématique supplémentaire consistant à connaître la composition de l'objet. Il est évident aussi que le support interagit avec le vernis ou la colle ou n'importe quel autre produit".

3. LES BOIS GORGES D'EAU

Myriam MOREL (Musée d'Histoire de Marseille) : "Je voudrais apporter une information sur une épave romaine trouvée dans les fouilles de la Bourse à Marseille. Je ne suis pas restauratrice moi-même et les personnes qui ont traité cette pièce de bois de 18 m x 8 m ne l'étaient pas non plus.

C'est une épave qui a été trouvée pendant le terrassement d'un parking d'un centre commercial à Marseille. Elle a été trouvée en milieu marin. Le délai accordé pour dégager l'épave était très court. Nous avons pris le parti de la dégager sans savoir où et comment elle serait traitée et présentée. Nous n'avions pas le choix car, soit nous la dégageons, soit elle partait à la décharge. La ville de Marseille a donc décidé de garder l'épave et, en même temps que se construisait le centre commercial, a été construit un Musée de l'Histoire de la ville, où l'épave serait traitée, conservée et présentée au public.

A partir de là, nous avons non seulement l'obligation de restituer l'objet dans sa totalité mais, en plus, de conserver la couleur, l'aspect, la texture du matériau - en l'occurrence le bois. Ce bateau est resté de nombreux mois dans une piscine, sous un hangar, avant d'être transporté à l'endroit où il se trouve actuellement. Durant le transport, un violent mistral a soufflé ce qui a, sans doute, causé des problèmes de conservation ultérieure. Nous avons fait faire des analyses du bois de l'épave par le Muséum national d'histoire naturelle, qui avait lyophilisé avec succès des pieux des digues de La Rochelle. Nous avons évité les imprégnations et avons choisi la lyophilisation comme méthode de traitement de cette épave. Il était impossible, pour une grosse pièce de 18 m x 8 m, d'être mise dans un caisson sous vide, pour des raisons de sécurité. A ce moment-là, les personnes qui ont choisi le traitement ont consulté la société USIFROID en demandant s'il était possible de traiter, par la lyophilisation en caisson, une pièce de cette taille.

La société USIFROID a pris la décision de faire construire un caisson de 20 m x 10 m, à côté duquel ils ont installé une machinerie. Le bateau a été installé dans ce caisson et congelé dans l'azote. Il y est resté pendant un an et demi, à une température en dessous de 0°, avec un système de circulation d'air et de piégeage de vapeurs. Nous avons fait des sondages à plusieurs endroits de l'épave. Nous avons agi sans méthode et sans critères utilisables aujourd'hui. Nous nous rendons

compte que nous aurions dû faire des dessins, des mesures des fissures avant et après traitement. Aujourd'hui, on peut constater que la partie inférieure, celle qui est restée dans l'eau le plus longtemps, n'a pas bougé et qu'elle n'a pas de craquelures. Le bateau n'est plus en traitement depuis trois ans. La ville de Marseille a acheté cette machinerie de traitement sous vide pour les grosses pièces de bois et je pense qu'il faut l'examiner".

W. MOUREY : "Je crois que l'on peut ajouter à cet exposé que la lyophilisation sous pression atmosphérique normale est une technique d'avenir, vraisemblablement pour un certain nombre de raisons : la première est que sa mise en œuvre est plus simple que la lyophilisation sous vide et le coût en est bien moindre. Mais je crois qu'il faudra effectuer de nombreux essais pour savoir dans quel domaine on peut appliquer cette méthode. Est-elle applicable aux petits objets sans cryoprotection, etc.? Dommage que M. Ramière soit absent pour l'instant, mais il nous en parlera tout à l'heure. Beaucoup d'essais ont eu lieu à Grenoble avec les cryoprotecteurs et je pense qu'il y aurait peut-être un moyen terme à trouver".

A. RAPIN : "Est-ce que la machinerie de la ville de Marseille est transportable?".

M. MOREL : "Je ne pense pas car il y a deux ou trois compresseurs pesant plusieurs tonnes, du câblage, une console de contrôle. L'idée était de créer une structure de traitement libre-service, sur place".

G. BROCAT : "Le déplacement des pirogues sur une centaine de mètres nous crée déjà de gros problèmes et encore plus sur des distances plus longues. Nous avons des pirogues sorties des rivières, des lacs, en instance dans des bacs et dont on ne sait que faire. Nous en avons de plus en plus. Cette installation nécessite la présence de combien de techniciens pour la faire fonctionner?".

M. MOREL : "Cela nécessite un contrôle permanent de deux personnes et je crois que, dans le cadre de la remise en route de cette machinerie, il a été prévu la création d'un poste de technicien. En fait, vous ne congelez pas les pirogues qui sont sorties de l'eau".

G. BROCAT : "Non, une pirogue de 9 m de long, ce n'est pas facile à congeler. Il y a toujours ce problème de transport. Par exemple, dans le cas où une pirogue est trouvée dans la Saône ou dans l'un de ses affluents, nous laissons la pirogue à l'endroit où elle a été découverte. Nous n'avons pas les moyens de transporter ni de congeler ces objets".

W. MOUREY : "Justement. Est-ce que l'avenir n'est pas d'avoir une unité de congélation qui serait transportable (le transport d'une pièce congelée est moins dangereux pour l'objet que celui d'une pièce non congelée)? C'est une éventualité".

G. BROCOL : "Est-ce que la ville de Marseille accepterait de se dessaisir de cette installation?".

M. MOREL : "Elle n'en a pas l'intention pour l'instant".

W. MOUREY : "Il est évident que si cette machinerie est un jour remise en route, dans le même temps il y aura une machinerie plus petite sur laquelle seront effectués un certain nombre d'essais de lyophilisation. Des essais auront lieu sur des échantillons".

G. BROCOL : "Nous possédons une chambre froide qui est complètement saturée".

R. GUILLY : "Quelle est votre attitude concernant les traitements de consolidation après lyophilisation? Un bois lyophilisé n'est pas en état de subir un certain nombre d'agressions. On a vu à Grenoble des bois lyophilisés éminemment fragiles".

W. MOUREY : "Pour les bois lyophilisés, il y a un problème de surface, beaucoup plus que d'imprégnation à cœur. Il serait peut-être plus simple de prévoir, même sur des grosses pièces, des protections de surface. Bien sûr, il y a aussi le problème de l'exposition de l'objet. S'il se trouve sous des spots, il y a des contraintes".

G. GUILLY : "Quelle que soit la pression atmosphérique sous laquelle vous lyophilisez, il y a toujours le problème de la consolidation ultérieure qui sera identique".

G. BROCOL : "A ma connaissance, en ce qui concerne les petits objets en bois, M. Hug à Neuchâtel, qui est un très bon restaurateur, fait des imprégnations d'araldite pour consolider les objets".

W. MOUREY : "M. Hug avait fait une expérience très intéressante dans le domaine des cryoprotecteurs. Plutôt que de laisser tremper les objets très longtemps dans un cryoprotecteur, il les a enrobés dans un papier absorbant qui, lui-même, était imprégné de polyéthylène-glycol et, ensuite, il a procédé à la lyophilisation. Comme il disait : "Je ne sais pas pourquoi cela marche ni où est le polyéthylène-glycol, mais en tout cas, cela marche".

R. GUILLY : "M. Ramière vous en parlera. Il a fait récemment un voyage d'études dans un certain nombre de pays du nord de l'Europe et il en est résulté un rapport tout à fait remarquable où ont été étudiés les problèmes de consolidation par les différents polyéthylènes-glycols. Il semblerait qu'il y ait des solutions assez positives en jouant sur le poids moléculaire".

E. CARBONNEAUX : "Nous avons traité une pirogue au polyéthylène-glycol 4000. Le traitement a duré de 1978 à 1983. En 1983, les différents fragments ont été sortis et recollés et la pirogue a été présentée au public dans une atmosphère qui était beaucoup trop sèche, mais il n'y a pas eu de problèmes. Nous avons pris des photos avant et après; cette pirogue est en très bon état".

G. BROCOT : "Etes-vous sûre de la finalité dimensionnelle?".

E. CARBONNEAUX : "Oui. Elle mesure 4 m de long sur 0,80 m de large".

R. GUILLY : "J'aimerais dire quelques mots sur la réversibilité du polyéthylène-glycol. Des essais ont été effectués, mais on ne peut pas dire qu'ils soient positifs. Nous nous sommes trouvés devant un problème très ambigu, celui des bois gorgés d'eau de la Seine, traités au polyéthylène-glycol à une époque où les premiers traitements de bois gorgés d'eau commençaient en France, après 1960. La question se pose maintenant de savoir si un autre traitement peut être appliqué, après cette imprégnation. Depuis, nous avons passé un contrat avec le CETBGE de Grenoble et ils ont fait des essais. Les polyéthylènes-glycols sont réversibles à l'eau. Seulement, il est évident qu'en cours d'opération, et après celle-ci, il y a pas mal de pulvérulence dans l'eau. Les bois ainsi traités sont d'une fragilité assez inquiétante. Autrement dit, on doit pouvoir parvenir à une réversibilité mais il faut la payer d'un certain prix de dégradation et de fragilisation de l'objet. Nous ne sommes pas très avancés et, sur des objets de grandes dimensions, je ne vois pas très bien quelles sont les chances de réversibilité".

M. MOREL : "Est-ce que le traitement des bois gorgés d'eau de la Seine se poursuit?".

R. GUILLY : "La phase polyéthylène-glycol est terminée, mais cela se complique du fait que les conditions de conservation et d'exposition à Dijon sont mauvaises : cave extrêmement humide et le polyéthylène-glycol exsude en permanence, si bien qu'il va falloir agir déjà sur les conditions de conservation".

W. MOUREY : "Je crois que M. Ramière va nous faire un peu le point sur les travaux effectués à Grenoble, aussi bien dans le cadre de la recherche que des traitements effectués et des problèmes pouvant se poser après les traitements de lyophilisation ou autres".

R. RAMIERE : "Les travaux du CETBGE doivent être replacés dans le contexte plus général du traitement des bois gorgés d'eau.

Si le séchage d'un bois gorgé d'eau par évaporation est en général catastrophique, on trouve parfois dans des musées français des vestiges de fouilles du XIX^e siècle ou du début du XX^e siècle qui ont survécu à leur séchage, tels les bois de Montbouy (musée d'Orléans), d'Essarois (Dijon), Martres-de-Veyres (Clermont-Ferrand), Marseille (musée des Docks romains).

Depuis une dizaine d'années, les Hollandais ont fait des travaux sur le séchage contrôlé. Ils ont obtenu des résultats jugés acceptables sur des bois peu dégradés, quoique l'on observe des déformations sur les premiers millimètres : réseau de fentes (bateau du XVII^e siècle à Ketelhaven).

Vers 1970, Ambrose (Australie) pratique le séchage par lyophilisation sous vide, précédé par l'imprégnation d'un cryoprotecteur dont la concentration est à adapter à l'état de dégradation du bois. Le cryoprotecteur le plus généralement utilisé est le PEG 400.

Cette méthode est maintenant reprise par de nombreuses équipes dans différents pays du monde. Des travaux sont actuellement menés pour apporter une consolidation aux bois lyophilisés en faisant pénétrer un produit consolidant dissout, en même temps que le cryoprotecteur.

Plus récemment, des traitements ont été effectués au Canada (CCI : pirogue) et en France (Marseille : épave d'un bateau romain) sur le séchage de bois par sublimation de l'eau à la pression atmosphérique. En ce qui concerne l'imprégnation, la plupart des méthodes de traitement consistent au remplacement de l'eau par un produit destiné à éviter l'effondrement de la structure du bois dégradé et à apporter une consolidation.

Ces produits sont d'origine minérale ou synthétique. On peut signaler :

- L'alun, qui fut la première et la seule méthode pendant près d'un siècle. Il a été très utilisé au Danemark, pays qui eut pendant des années un rôle pionnier dans le domaine de la conservation des bois gorgés d'eau.

- Les sels de chrome + l'huile de lin (méthode appliquée à Marseille (DRASM) par M. Bouis, notamment pour le traitement d'une épave trouvée à Port-Vendres).

Voyons maintenant les méthodes employant les produits synthétiques. Les plus importantes sont :

- Alcool, éther-résine, principalement utilisée en Suisse sur de petits objets.
- Acétone-résine.
- Arigal C ou Lyofix (résine mélamine-formol) utilisé en particulier en France pour le traitement des ex-voto de Chamalières (Clermont-Ferrand).
- Résine polyester-styrène, polymérisée par irradiation gamma mise en œuvre au CENG depuis 1972.
- PEG : c'est la méthode la plus généralement utilisée sur les grosses pièces, dont l'exemple le plus célèbre est le Wasa à Stockholm. En France, traitement des ex-voto des sources de la Seine (Dijon) et d'une pirogue à Caen (musée de Normandie).

Les traitements au PEG ont été très étudiés en Europe du Nord. Le mode opératoire est adapté à l'état de dégradation des bois, ainsi que pour les bois les plus dégradés = PEG 4000, à chaud (60°).

A partir d'une concentration initiale de l'ordre de 10%, cette dernière est augmentée jusqu'à 100%. Quant aux bois moyennement dégradés, afin d'éviter toute déformation en cours d'imprégnation, la concentration est pratiquée à température réduite (30°C maximum). La concentration finale est inférieure à 100% de PEG.

En ce qui concerne les bois peu dégradés - qui sont les plus délicats à traiter - au Danemark et aux Pays-Bas, ils sont traités avec un mélange de PEG/TBA (alcool tertiobutylique). Les résultats sont satisfaisants, mais compte tenu du danger représenté par l'évaporation du TBA, cette méthode aura vraisemblablement un développement limité. En Allemagne, Hoffmann (Bremerhaven) préconise une imprégnation en deux temps : d'abord un traitement au PEG 400 pour obtenir une bonne imprégnation dans les zones les moins dégradées, puis une imprégnation au PEG 4000 pour consolider les zones dégradées. Cette méthode

très séduisante n'a pas encore été utilisée, à notre connaissance, sur de gros objets.

Lors de la création du CETBGE, la direction des Musées de France a clairement exprimé le souhait que le Centre diversifie les méthodes à proposer aux "clients" en fonction des caractéristiques des objets à traiter. Les méthodes mises en œuvre sont les suivantes :

- L'imprégnation/irradiation gamma. C'est la méthode sur laquelle nous avons le plus travaillé, puisqu'elle est développée au CENG depuis 1972. Elle apporte une grande consolidation des bois et elle est donc utilisée en particulier lorsque des assemblages importants devront être pratiqués lors de la restauration (exemple : pirogue de Bourg (Charente) 2600 av. J.-C. Longueur : 5,65 m en une cinquantaine de fragments).
- La lyophilisation sous vide. Très séduisante sur le plan déontologique, cette méthode modifie peu la structure du bois. Elle est très adaptée aux petits objets ne présentant pas de gros problèmes de réassemblage. Dans notre Centre, nous sommes actuellement limités à des objets d'un mètre de long, compte tenu de notre équipement.
- Le PEG. Nous envisageons de l'appliquer aux pièces de grandes dimensions (sans toutefois parler du traitement d'épaves entières!) en modulant le mode opératoire à l'état de dégradation des bois.

Au cours de 1986, nous pensons initier le traitement des cuirs par lyophilisation, en collaboration avec le Centre de recherche sur la conservation des documents graphiques, qui travaille déjà sur ce sujet dans le cadre d'un contrat de recherche avec la direction des Musées de France".

Troisième journée : 31 mai

(Suite du débat sur les matériaux organiques).

Présentation par M. l'abbé Boyer de quelques échantillons organiques provenant des vases de la Corne-du-Port à Marseille et traités avec succès quelques années auparavant par ses soins : bois traités au PEG 4000, vanneries, cônes de pin, cordages, tissus fortement imprégnés de poix dissoute à l'aide de toluène et de trichloréthane dont les uns ont été traités au plexisol, les autres conservés sans traitement (en bon état), cuirs conservés au PEG 600 liquéfié.

W. MOUREY : "Il faut signaler que, pour certains tissus, nous utilisons le cavitron. Notamment pour les tissus d'or et d'argent. Il y a d'ailleurs un travail très important réalisé à l'IRPA, en Belgique, dans ce domaine.

Je crois que nous avons fait un peu le tour des différents problèmes, et j'aurais voulu demander à M. Guilly quelles étaient ses impressions après ces deux journées et demi passées ensemble".

R. GUILLY : "Elles sont excellentes. Je pense qu'il faut commencer par féliciter M. l'abbé Boyer et toute son équipe d'avoir eu l'idée d'organiser cette rencontre qui a été pour moi une surprise; je n'étais pas dans le secret. Il me semble que c'est un succès complet, aussi bien par le climat extrêmement sympathique et l'excellente organisation, que par le résultat des séances elles-mêmes et le fait qu'un certain nombre de personnes qui ne se connaissaient pas ont appris à se connaître, à parler ensemble et à échanger des informations. Je crois que c'est un résultat tout à fait positif.

Personnellement, je ne vais pas vous parler de l'Inspection des Musées. Il y a un certain nombre de personnes ici qui connaissent bien l'Inspection des Musées et d'autres qui ne sont pas concernées. Je crois évidemment que dans une telle réunion il est important que la direction des Musées soit présente, mais peut-être aurait-il fallu que la sous-direction de l'Archéologie fut représentée de façon plus permanente soit au niveau local, soit au niveau central, parce qu'enfin nous avons beaucoup parlé des archéologues; leurs oreilles ont peut-être même dû siffler à certains moments".

R. BOYER : "Nous avons parmi nous M. Gauthier, qui est le directeur régional des

Antiquités historiques de Provence-Alpes-Côte d'Azur, mais je crois que son emploi du temps ne lui permettait pas d'être présent à tous nos débats. Vous avez la responsabilité de sept ou huit départements?"

M. GAUTHIER : "Six départements, et cela suffit. M. Guilly a posé la question comme il faut la poser dans l'organisation nationale de ce type de travail. Dans une rencontre comme celle-ci, je m'instruis un peu, en entendant ce qui vient d'être dit. On doit tirer effectivement des règles de collaboration. Il est vrai qu'il y a une réflexion qui est engagée sur la manière dont les archéologues et les responsables de laboratoires doivent harmoniser leurs actions au niveau national".

(Arrivée de MM. Hely, directeur du CRA/CNRS, et Barrandon, chargé de recherches au CNRS).

R. GUILLY : "Je vous remercie beaucoup. Je voudrais continuer quelques réflexions. Il y a quelques petites choses qui m'ont frappé en vous entendant. J'ai relevé, à plusieurs reprises, que quelques-uns d'entre vous étaient obligés de "bricoler" beaucoup, par exemple au niveau des radiographies. Il est évident que nos laboratoires souffrent d'un manque d'appuis technologiques dans leurs examens et leurs analyses. C'est un problème considérable. La faiblesse d'un service comme l'Inspection, est que nous faisons beaucoup de politique, dans un certain sens du terme, et que nous cherchons à susciter des entreprises de restauration nous paraissant valables; il est souvent difficile de décider certains partenaires à faire les choses correctement, comme elles doivent être faites.

Il faudrait que, dans toute unité de restauration, il y ait une unité de recherche ou de recherche appliquée. On ne fera jamais de recherche fondamentale, mais enfin un certain type de recherche plus ou moins dégagée du pratique et une recherche appliquée pouvant fournir toutes les données nécessaires.

Dans beaucoup de cas, on aurait pu le souligner, c'était par exemple très frappant pour le verre. Il est certain que des informations sur le matériau ne seraient même pas un luxe, cela nous aiderait immédiatement dans le travail. Quand nous faisons l'inventaire des secteurs où il aurait fallu développer des recherches, le verre est apparu comme un des plus démunis. Ce sont des perspectives à explorer et, actuellement, il y a toute une réflexion qui se poursuit au sein du ministère. Nous avons des conseillers techniques au ministère qui ont entrepris toute une

série de concertations et nous obligent à parler entre direction et sous-direction du ministère. Il y a la perspective d'une convention globale entre le CNRS et le ministère de la Culture, et c'est quand même très intéressant parce qu'il y a beaucoup d'actions dispersées entre la Culture et le CNRS, mais sans doute une convention permettrait-elle d'ordonner et de développer.

Il y a également une remarque que je voudrais faire, d'un autre ordre. Finalement, la direction des Musées de France (cela m'étonne moi-même car je suis tellement imprégné de l'idée de la misère et de la pauvreté de l'administration) dispose de pas mal de moyens financiers, en comparaison d'autres directions comme celle du Patrimoine et la sous-direction de l'Archéologie. Il faut que tout le monde en profite. Il y a un autre processus d'aide sur lequel j'attire votre attention et qui est très important : nous avons disposé, jusqu'à maintenant et peut-être les garderons-nous, de crédits de subvention sur les interventions elles-mêmes, ce qui nous permet d'aider directement les musées faisant appel à certains laboratoires. Là aussi, nous pouvons favoriser les entreprises nous paraissant les plus qualifiées.

On peut maintenant revenir au problème de cette rencontre. Je la crois, avant et surtout après, très utile mais je voudrais faire quelques remarques. Pendant très longtemps, les restaurateurs ne se sont pas rencontrés et se sont plaints de leur isolement. Et tout à coup, une fièvre associative a eu lieu dans le milieu de la restauration et on a vu apparaître coup sur coup cette section française de l'IIC et une autre association, créée parallèlement. C'est un phénomène qui s'amplifie et, comme toujours en France, cela n'est pas satisfaisant parce qu'après une grande période de vide, des initiatives personnelles se développent dans le désordre.

Je dois dire que, du point de vue de l'Inspection des Musées, ces associations nous font problème parce que cela associe ce secteur public ou semi-public qui est le nôtre, avec un secteur privé, et c'est bien peut-être, mais cela peut devenir envers nous des instruments de pression. Vous devez savoir que nous sommes soumis à des pressions considérables. Le marché de restauration des musées est très important, c'est parfois un marché unique. C'est un travail de l'Inspection que de résister vigoureusement, de verrouiller le marché et de ne laisser passer que les gens que nous estimons qualifiés. Je ne m'en cache pas, je n'en ai nullement honte. Ceci pour dire que j'apprécie beaucoup que cette réunion de travail soit informelle

et je pense qu'il faudrait lui garder son caractère non structuré. Ce n'est qu'une opinion. Vous êtes dans le style "rencontres" de façon que les problèmes de rivalité entre associations et tous autres problèmes de personnes ne viennent pas interférer avec votre initiative. Il me semble que cela sera un des moyens par lequel vous serez très efficaces. Vous ferez rencontrer des gens que des raisons de déontologie empêchent d'aller dans certains lieux. M. Mourey me posait tout à l'heure un certain nombre de questions auxquelles je vais essayer de répondre.

Il est évident que cette première rencontre a été placée sous le signe de la prise de contact et vous avez mis un certain nombre de questions à l'ordre du jour. Faudra-t-il organiser par la suite des rencontres à thèmes? Je n'en sais rien, mais ce serait peut-être plus efficace. Voilà les remarques que je pouvais faire".

W. MOUREY : "Vous avez commencé par évoquer le problème d'une possible réunion l'année prochaine. Nous en avons un peu discuté entre nous et il se trouve que la région parisienne est relativement bien représentée ici par Françoise Douau, Annie Corbelleto, M.-E. Meyohas, et il serait possible de trouver un moyen de nous réunir l'an prochain dans la région parisienne, au mois de juin, et entre-temps essayer de voir sur quels thèmes et dans quelles directions nous pouvons avancer et travailler la prochaine fois".

R. GUILLY : "Je pensais que les rencontres se tiendraient toujours à Draguignan".

W. MOUREY : "Je pense qu'il est intéressant aussi de voir dans quelles conditions d'autres laboratoires travaillent et, pour cela, le mieux est de se déplacer. J'ai la chance de connaître un certain nombre des laboratoires qui sont ici représentés, mais je ne les connais pas tous et cela me ferait plaisir, à cette occasion, de leur rendre visite.

Nous avons prévu de faire une table ronde. Je pense que nous pourrions aborder un certain nombre de problèmes, par exemple celui de la formation. Le problème de la formation des personnes faisant de la restauration a été assez peu évoqué. Nous avons un peu parlé des problèmes de relation avec l'archéologie, mais je crois que nous devons développer cette discussion car, effectivement, nous arrivons à un stade où nous sommes coincés entre les fouilles et les musées. Des problèmes d'ordre plus pratique pourraient être évoqués, au cours d'une table ronde. Vous avez remarqué que lorsqu'on donne le nom d'un produit chimique, tout le monde

veut l'acheter. La première chose serait peut-être que nous mettions en commun nos informations dans le domaine des fournisseurs et des produits, que nous établissions une liste globale des produits utilisés avec leurs applications.

Un autre problème a été évoqué rapidement : celui de certains achats. En effet, nous sommes de petits consommateurs de produits et certains fournisseurs ne vendent que par très grosses quantités. Il est toujours possible d'obtenir dix ou quinze litres d'un produit, mais dans la mesure où nous sommes assez nombreux à utiliser des types de produits similaires, il y aurait peut-être une "centrale d'achats" à créer de façon à faire des économies et, éventuellement, standardiser nos produits.

Une chose a été évoquée également : c'est le problème des coûts des travaux. Il existe une très grande disparité entre les tarifs des associations et des musées et je crois qu'il serait sain d'adopter, sinon une politique commune, du moins une fourchette moins étendue. Chacun travaillant consciencieusement, je pense qu'on peut trouver, là aussi, un terrain d'entente".

R. GUILLY : "Je voudrais dire un mot à ce sujet. La question s'est posée à plusieurs reprises et à un moment M. Colardelle avait insisté pour que l'Inspection s'engage dans un problème de tarifs. Personnellement, je suis extrêmement réticent. N'interprétez pas mal mes propos. Je vous dirais que le problème du coût ne me préoccupe pas en première ligne. Depuis longtemps, je réfléchis à ces problèmes de restauration et j'arrive à la constatation qu'on ne peut pas à la fois exiger (du point de vue du client) un travail de très haut niveau, et en même temps que cela ne coûte pas cher. Quand un conservateur de musée me dit "Ah! cela coûte très cher", je me demande avant tout si ce prix est justifié par la qualité et la sécurité du travail. D'autre part, si les choses sont un peu chères, nous avons un argument qui est très fort et qui consiste à prendre en charge une partie. Il n'y a aucune raison de pratiquer une surenchère à la baisse pour chiper la clientèle. Il faut arriver à un accord raisonnable sur les tarifs et l'appliquer".

M. GAUTHIER : "Si vous permettez, juste un mot pour aller dans le même sens. Simplement, faire état d'une expérience déjà ancienne en matière de travaux de recherche, d'une manière générale, et de travaux de restauration en laboratoire. Je n'ai jamais entendu quiconque se plaindre d'un travail en laboratoire.

Je n'ai jamais entendu quelqu'un se plaindre d'un travail bien fait ayant coûté cher, mais j'ai souvent entendu des gens se plaindre d'un travail mal fait même s'il avait coûté peu cher. Le seul critère que nous devons retenir, c'est bien un critère d'exigence dans la qualité du travail, et la qualité coûte, c'est naturel".

W. MOUREY : "Il y a un dernier point que j'aurais voulu évoquer cet après-midi : celui du comblement des lacunes avec la recherche de nouveaux produits. M. Guilly nous faisait part de son écœurement vis-à-vis de l'araldite".

R. GUILLY : "Une indigestion".

W. MOUREY : "Je pense qu'il y aurait un certain nombre de recherches à effectuer sur d'autres produits plus faciles à mettre en œuvre ou présentant d'autres avantages au niveau de la présentation finale. Il y a sans doute d'autres personnes parmi nous qui désirent évoquer d'autres points".

H. MEYER : "Je voudrais simplement évoquer le problème des statuts".

R. GUILLY : "Les coups vraiment "tordus", par exemple lorsqu'on est engagé comme sous-archiviste principal, se sont produits quand la direction des Musées de France n'y a pas été associée. C'est un des rôles que nous avons à jouer. Nous n'avons aucun pouvoir de promouvoir un statut unifié pour l'instant, mais nous avons quand même la possibilité de faire des remarques sur l'absurdité de certaines situations. D'une façon générale, notre tendance avec nos partenaires consiste à prendre en référence le statut des ITA et à demander que sous une terminologie, en fonction des contingences locales, on prenne cette grille en considération, étant entendu que cela me semble être la meilleure référence et la meilleure solution pour l'avenir. Je parle d'équivalent.

Déontologiquement, il ne faut favoriser aucune confusion entre les deux catégories : conservateurs et restaurateurs. Il faut exiger que les conservateurs ne touchent pas aux objets, d'une façon générale. Or, vous savez que dans les musées (ce ne sont plus les oreilles des archéologues qui vont siffler), le conservateur "bricoler", cela existe. On prend un manœuvre et on essaie de lui apprendre quelque chose. C'est désespérant. Ce genre d'exemple fait partie des séquelles du XIX^e siècle et nous avons beaucoup de mal à les déraciner. Les conservateurs sont des gens surchargés de tâches et de responsabilités et ils n'ont pas à faire de la restauration. En revanche, quand nous allons arriver à des organisations décentralisées

importantes et qui dépasseront, même au niveau de la supervision, les possibilités d'un conservateur local, il faudra nécessairement que s'insèrent des conservateurs spécialisés. A ce moment-là, il y aura un choix à faire. Si vous avez suivi la MST, vous pouvez très bien choisir cette voie et je me suis battu sur un cas précis pour qu'il soit inscrit sur la liste des aptitudes. Il faudra choisir entre être conservateur ou restaurateur".

W. MOUREY : "Vous évoquez justement le problème d'incompatibilité déontologique entre le conservateur de musée et le restaurateur. Est-ce que vous imaginez la même incompatibilité pour les archéologues, dans la mesure où nous essayons de leur donner une certaine formation pour le sauvetage des objets? Avec cette formation, il ne s'agit pas, bien entendu, de faire des traitements complets sur le chantier".

R. GUILLY : "Ce problème ne me regarde pas mais il me semble, en effet, qu'il faut que les archéologues puissent participer aux premières mesures de conservation. On ne peut pas toujours appeler les gens dont on a besoin, au moment où on le voudrait.

Il faut bien distinguer la conservation qui est une intervention de stabilisation, et la restauration. Pour moi, la conservation d'un objet est plus importante que la restauration parce qu'on a toujours le temps de restaurer, mais on ne prend pas toujours les mesures nécessaires pour conserver".

A. RAPIN : "Conserver quoi?".

R. GUILLY : "Stabiliser l'objet de façon qu'il puisse attendre l'intervention de restauration ou le maintenir dans des conditions telles qu'il puisse attendre sans dommages. Par exemple, nous avons des tableaux qui se dégradent et la restauration d'un tableau, cela coûte très cher. Il y a des mesures transitoires qui lui permettent de passer encore trois ou quatre ans sans tomber en morceaux".

F. DOUAU : "Oui, mais à condition que ces objets ne soient pas exposés".

R. GUILLY : "La conservation, c'est un tout. Il faut que tout le monde comprenne la nécessité de la conservation".

M. GAUTHIER : "Vous avez parlé des archéologues. Ceux-ci sont très demandeurs de conseils consistant à leur indiquer non pas ce qu'il faut faire, mais ce que, surtout, il faut éviter de faire. Beaucoup d'erreurs ont été commises sur des chan-

tiers parce que l'archéologue a voulu se substituer au restaurateur, en prenant tout de suite des mesures de stabilisation définitive. La crainte de voir l'objet s'effriter, s'abîmer, a amené à faire de nombreuses erreurs, parfois catastrophiques. Mme Derion en a vécu au moins une avec moi. Un souvenir pénible à propos d'araldite".

W. MOUREY : "Y a-t-il d'autres sujets que vous souhaiteriez voir évoquer?"

A. RAPIN : "J'aimerais avoir plus de précisions sur la spécialisation des laboratoires".

R. GUILLY : "Cette question est liée à un problème qui a été brûlant et qui évolue maintenant vers le tiède : celui de la décentralisation. Le danger a été grand, il l'est toujours un peu, de voir tout le monde faire partout la même chose. Je crois que si on avait, dans chaque région, un atelier qui essaie de traiter toutes les disciplines, on aboutirait très rapidement d'abord à la médiocrité, et ensuite à une impasse. Donc, la politique délibérée de l'Inspection a été et est toujours de favoriser une carte de la France où chaque région aurait une spécialité bien délimitée et rendrait des services à plusieurs autres régions, voire même à toutes.

Personnellement, je crois beaucoup à ce type de décentralisation. Il faut que la décentralisation soit de niveau national et même international. D'autre part, il y a un aspect technique qui est que le restaurateur, obligé de faire tout pour des raisons économiques, est en voie de disparition. Nos techniques actuelles exigent des spécialisations de plus en plus délimitées. Si, en plus, on associe ceci à des recherches de différents niveaux, il est évident que cela va tout à fait dans le sens de la spécialisation. Si, dans certains cas, des musées veulent se doter de petits ateliers pour traiter le matériel courant, c'est un autre problème. Mais au niveau de la restauration et de la connaissance de certains matériaux, il n'y a qu'une solution : c'est la spécialisation. Nous éviterons de cette façon-là beaucoup d'aventures et de déboires".

E. CARBONNEAUX : "Est-ce que vous considérez que l'archéologie est une spécialisation?"

R. GUILLY : "Non, il y a trop de choses. Les spécialisations sont vraiment par matériau. On parlait du verre, du cuir, du fer, etc."

C. RELIER : "Est-ce que ce n'est pas utopique de faire des spécialisations en archéologie à l'heure actuelle?".

R. GUILLY : "Non. Il ne faut jamais tirer vers le bas, il faut toujours tirer vers le haut et l'expérience prouve que lorsqu'on émet des exigences très fortes, elles sont peut-être utopiques, mais le point d'équilibre c'est d'aller vers le milieu. Si vous partez de la solution inférieure, vous êtes sûr que vous ne monterez jamais. En posant le principe de laboratoires très spécialisés, cela n'empêchera pas du tout d'autres types de travaux mais, au moins, quand vous aurez un problème difficile, vous aurez des éléments de références et des points de recours. D'autre part, l'une des caractéristiques de notre pays est qu'il existe des vocations locales fortes. C'est ainsi, par exemple, que les départements du Rhône et de l'Isère ont créé une entente interdépartementale pour le traitement des mosaïques, parce qu'ils en avaient aussi bien à Lyon qu'à Saint-Romain-en-Gal et à Vienne. Donc, il était logique de faire là un atelier de mosaïques. On va créer, au musée des Tissus à Lyon, un atelier de restauration des tissus. Il existe des logiques locales qui appellent à une spécialisation. Il est bien évident que l'objectif n'est pas d'interdire le reste, mais de créer des éléments où l'on puisse porter le travail et la recherche au plus haut niveau".

E. CARBONNEAUX : "Oui, mais alors intervient le problème du transport des objets à traiter".

R. GUILLY : "Vous posez un problème très embêtant. A une certaine époque, j'avais contacté MM. Ramière et Cornuet qui avaient fait la sourde oreille. Je leur avais dit, en ce qui concerne les bois gorgés d'eau, qu'une unité de traitement exigerait une certaine logistique".

R. RAMIERE : "Effectivement, il y avait un problème à cause du transport des pièces, mais nous ne sommes pas un organisme de transport. Il y a un point qu'il faudrait peut-être aborder : celui de savoir à quel moment on prend le problème. J'ai eu à m'occuper d'un cas particulier, celui d'un sarcophage. Cet objet n'a pas encore été enlevé et on nous demande des conseils au moment de son extraction. Nous ne sommes pas des archéologues".

R. GUILLY : "Le problème existe au niveau des mosaïques où les centres de restaurations sont absolument appelés à effectuer des déposes. Il est certain que les

conservateurs et les musées sont toujours extrêmement démunis. Le problème de transport des objets, j'en entends parler depuis toujours. Lorsque vous transportez un objet pendant dix kilomètres, vous lui faites supporter les mêmes risques que si vous le transportez à 800 km. Cela ne change rien. Quand on me donne comme argument pour la restauration des peintures que c'est embêtant de les transporter, je réponds qu'on les envoie bien au Japon pour se détruire et qu'on peut bien les envoyer à Paris pour les restaurer. Actuellement, le problème du transport est un faux problème".

E. CARBONNEAUX : "L'expédition des objets par la SNCF n'est pas possible, alors on doit prendre la voiture..."

R. GUILLY : "Il faut des véhicules départementaux, municipaux. Pour ce qui concerne les bois gorgés d'eau, je n'imagine que des véhicules des musées ou des départements, avec un restaurateur qualifié ou alors, dans certains cas, des transporteurs privés à qui on accorde toute confiance".

R. GUILLY : "Vous avez abordé, tout à l'heure, la question de la formation des restaurateurs. C'est un domaine tout à fait brûlant parce que cela implique des questions de personnes. J'ai deux regards dans ce domaine : le premier est qu'à l'Inspection, nous sommes obligés de toujours exiger un niveau d'intervention le plus élevé possible, et le deuxième concerne les pressions considérables auxquelles nous sommes soumis dans les musées, en permanence. Des lettres de parlementaires, de ministres arrivent de tous les côtés pour vanter les qualités de tel ou tel restaurateur et nous ne pouvons pas nous en sortir si nous n'avons pas de critères précis. Notre ministre admet très bien que nous répondions négativement si nous présentons des arguments cohérents. Nous ne pouvons pas dire que la tête de Monsieur Un tel ne nous plaît pas ou que Monsieur Un tel est un mauvais restaurateur.

Par conséquent, nous avons résolu le problème en posant justement des critères de formation. Et pour nous, cela a été un grand soulagement qu'apparaissent successivement, après un vide dramatique, la MST, l'Institut de formation et l'Institut français de restauration des œuvres d'art. Nous répondons invariablement que nous n'encourageons les candidatures que de restaurateurs qui présentent tel ou tel titre français ou étranger. Cela apporte également une solution au mélange des genres, c'est-à-dire que pendant beaucoup trop longtemps nous avons essayé de

bricoler des formations de personnes en les envoyant à droite et à gauche faire des stages. C'est totalement négatif car lorsqu'on n'a pas une formation systématique, faire un stage de plus ou de moins, cela n'apporte rien.

Je vois que vous faites la moue (M. Guilly s'adresse à C. Relier). C'est sans doute parce que c'est la formule de la MST de faire des stages, mais la MST vous donne une formation de base vous permettant de suivre des stages.

Il a été dit un mot à ce sujet, à propos de Nancy et d'autres centres. Nous avons été obligés de demander au laboratoire de Nancy d'arrêter de prendre des stagiaires parce qu'une personne qui avait passé dans ce laboratoire un temps fort bref était considérée par sa ville comme un restaurateur qualifié. Ce n'est absolument pas possible.

Notre rôle n'est pas de former des restaurateurs. Le travail de formateur est un métier. Ce sont des institutions spécialisées qui doivent assumer cette responsabilité jusqu'au bout en décernant un diplôme valable et sérieux. Nous nous basons sur ce diplôme, cela ne veut pas dire que nous serons satisfaits de ce restaurateur, mais nous aurons reçu une assurance sur le niveau de formation qu'il a reçu. Mais je suis également respectueux des situations acquises. Il ne s'agit pas du tout de bouleverser quoi que ce soit ni de revenir en arrière, mais il est évident qu'au point de vue tendance, nous voyons bien une évolution universitaire générale, le niveau de qualification exigé est de plus en plus élevé et je ne vois pas pourquoi la restauration n'en profiterait pas. Nous nous dirigeons vers un choix de restaurateurs de plus en plus formés".

A. RAPIN : "Il y a une formation qui est acquise sur le terrain, par la pratique".

R. GUILLY : "Il y a deux formations : celle théorique, qui ne vaut rien s'il n'y a pas de formation pratique, et celle pratique qui se cogne aux murs très vite s'il n'y a pas de formation théorique. Il faut les deux. Je reproche à la MST de ne pas laisser assez de place à la formation pratique, mais l'Institut a pris la bonne formule : 50 - 50".

W. MOUREY : "Je crois que M. Helly voudrait intervenir".

B. HELLY : "Sur ce point précis, je suis tout à fait d'accord avec M. Guilly pour dire que la formation initiale doit être au niveau le plus élevé possible. L'évolution des connaissances va si vite qu'un restaurateur engagé, au niveau de qualification

requis, a besoin tout au long de sa carrière d'une formation continue assurée, stabilisée, institutionnalisée, ne serait-ce que pour vraiment se tenir au courant".

R. GUILLY : "C'est fondamental, mais il ne faut pas non plus que ce terme introduise une autre ambiguïté. Par exemple, par la politique suivie par l'Institut français de restauration, nous sommes placés devant une situation difficile, en ce sens qu'ils ont le cycle de recrutement sur concours et ils ont créé une formation professionnelle continue qui est parallèle et uniquement théorique. Il n'y a aucun recyclage pratique. Nous sommes obligés d'avoir une position dure. Si vous aviez ce que nous avons sur les épaules, vous comprendriez que nous refusons cette formation professionnelle continue qui n'assure pas un recyclage pratique. Or, un restaurateur ayant un certain nombre d'années de pratique sans formation préalable risque fort d'avoir contracté de mauvaises habitudes dont il ne se séparera pas par la suite. Il y a donc un problème gênant. Il y a, d'autre part, des instances, des rencontres comme la vôtre, le comité de l'ICOM sur les problèmes de conservation; cela joue un certain rôle de formation continue".

M.-C. DEPASSIOT : "Est-ce qu'on peut demander à quelqu'un d'avoir un niveau pratique de restaurateur excellent et, en même temps, une connaissance scientifique lui permettant de faire des recherches?"

R. GUILLY : "Non, puisque je vous ai dit que je souhaitais que des unités de recherche soient attachées aux ateliers. D'autre part, je vous répondrai deux choses : Premièrement, une équipe c'est une équipe et par conséquent tout le monde ne doit pas être pareil; Deuxièmement, il y a un autre problème souvent évoqué, nous venant de l'étranger, celui de savoir si l'on doit former des restaurateurs à deux niveaux. Former ce que l'on appelle des techniciens de restauration et des restaurateurs. Je réponds catégoriquement non parce que vous n'empêcherez jamais un technicien de restauration de se prétendre restaurateur au même titre qu'une personne possédant aussi une formation poussée. Je vous ai cité deux formations nationales qui sont pour nous une référence. Mais la mode étant la mode, actuellement se multiplient partout des formations. Nous avons des problèmes avec les écoles des Beaux-Arts qui, n'enseignant déjà pas les Beaux-Arts, veulent aussi enseigner la restauration. Alors nous récusons Valence, Tours, toutes ces formations, et même lorsque des gens diplômés sont immédiatement recrutés (par exemple à Tours), nous les récusons parce que ce n'est pas une structure de formation suffisante. Tout cela nous met dans des situations difficiles où il faut savoir dire non".

(Table ronde)

R. BOYER : "Nous allons prendre, dans l'ordre, les questions qui ont été évoquées en fin de matinée.

Avez-vous quelque chose à dire sur la formation des personnels?"

A. CORBELLETO : "Je pense que beaucoup d'entre nous, nous sommes déjà penchés sur le problème, dans d'autres réunions plus formelles. Nous nous sommes heurtés, dans les années précédentes, à des formations situées surtout dans la région parisienne où il existe de petites écoles de cours privés. A Paris, nous avons eu plusieurs réunions à ce sujet, dans le cadre des groupes de travail de l'IIC notamment".

M.-C. DEPASSIOT : "Au niveau des demandes de stages, nous sommes plus ou moins tombés d'accord sur le fait d'exclure les gens demandant de suivre un stage pour devenir restaurateur. Mais il y a aussi des demandes provenant d'archéologues qui voudraient passer quelques jours à l'atelier pour savoir comment faire un pré-traitement de leurs objets, savoir aussi ce qu'il ne faut pas faire.

Je reconnais que, s'il s'agit d'un archéologue que je connais, je lui réponds, mais si je reçois une demande d'un archéologue que je ne connais pas, je ne lui réponds pas. Tout cela est très anarchique".

M. GAUTHIER : "Je vais vous répondre avec l'expérience que j'ai de cette région et puis avec celle de mes collègues. Je crois qu'il y a deux règles dans ce domaine : le dépannage accidentel et il n'a de sens que si vous connaissez personnellement l'archéologue et sa qualification, sinon vous perdez votre temps, et quelque chose de plus institutionnel. Il y a deux niveaux. Celui que nous souhaitons tous, vous et nous, direction des Antiquités, c'est un système qui, sur le plan national, met bien en place cette formation. Cela signifie des stages préparés, avec un nombre réduit de stagiaires, choisis avec des critères précis, des recommandations et sur dossier.

Si, malgré tout, vous avez le sentiment que vous devez accueillir quelqu'un, assurez-vous toujours la garantie du directeur de circonscription qui connaît forcément le candidat stagiaire et qui vous dira s'il est justifié que vous l'accueillez et si le travail que vous allez fournir est un investissement intellectuel utile. Je ne parle pas en termes de recherche mais de rentabilité intellectuelle.

Je crois qu'il y a énormément de temps perdu dans des stages mal préparés. Vous risquez d'accueillir des gens qui ne feront de l'archéologie que pendant quelques années de leur vie. Vous aurez perdu votre temps pour rien parce qu'il n'y aura pas eu cet échange qui est une des conditions majeures de ce type de stage".

A. RAPIN : "Il arrive que, parfois, il y ait des pressions pour accueillir un archéologue".

M. GAUTHIER : "Dans ce cas, je crois qu'une orientation bibliographique élémentaire est suffisante".

M.-C. DEPASSIOT : "J'ai eu un cas où il y a eu un dérapage complet. Une personne est arrivée, en tant qu'archéologue, pendant une semaine pour apprendre le traitement de conservation immédiate de sauvetage. J'ai revu cette personne par la suite; elle avait été intégrée comme ITA dans une autre circonscription et considérée maintenant par les archéologues de cette région comme le spécialiste de la restauration".

M. GAUTHIER : "Je ne connais pas ces exemples mais ceci va à l'appui de ce que je disais".

M.-C. DEPASSIOT : "Oui, mais au départ la situation était claire. Ce n'était pas un amateur mais un archéologue depuis longtemps, envoyé par sa circonscription et qui, ensuite, dans le cadre de la circonscription, est utilisé en tant que restaurateur et non en tant qu'archéologue".

M. GAUTHIER : "C'est évidemment une grave erreur. A mon avis, cette fonction pédagogique est à inventer au niveau national. Nous avons un très bon parallèle. Nous avons fait une expérience avec les chantiers-écoles. Cela n'a pas donné de bons résultats, l'affaire a été dévoyée. Des gens ont appris à manier la truelle mais n'ont jamais appris à devenir archéologues sur ces chantiers. La direction a supprimé ces chantiers-écoles et nous pourrions calquer nos réflexions et notre examen de conscience sur ce qui se passe dans les laboratoires.

Nous allons créer une nouvelle formule de chantiers-écoles constitués d'un tout petit nombre de chantiers mais sur lesquels sera assurée une véritable formation intensive avec des enseignants, des gens du CNRS, etc. Cela veut même dire que le chantier de fouilles fouillera moins pendant cette période de stage. Je

crois que l'on ne peut pas improviser la formation, sinon on donne seulement un vernis et c'est dangereux.

Il faut rappeler une chose : le mot "archéologue" n'est pas un mot qui recouvre une profession. Si vous mettez une plaque sur votre maison indiquant "docteur en médecine" et si vous ne l'êtes pas, il vous en coûtera; mais si vous indiquez que vous êtes archéologue, vous ne serez pas inquiété. Une idée a germé depuis plus de dix ans, celle de créer une école nationale du patrimoine où on enseignerait effectivement les métiers du patrimoine. Est-ce que les techniques élémentaires de restauration y seront enseignées? Je n'en sais rien puisque nous n'en sommes pas encore là".

C. FAVRE : "Est-ce qu'en France on pense à former des techniciens de fouilles?"

M. GAUTHIER : "Si la formule des nouveaux chantiers-écoles réussit, nous formerons des responsables de chantiers plutôt que des techniciens de fouilles. Il n'y a pas d'enseignement, c'est l'expérience de la fouille qui joue. M. Guilly regrettait que la sous-direction de l'Archéologie n'ait pas été présente pendant ces trois jours, on peut regretter aussi que l'université ne soit pas présente..."

C. RELIER : "Le véritable problème se pose au niveau de la formation des restaurateurs en archéologie. On pourrait imaginer des laboratoires départementaux susceptibles de former des personnels dans le domaine de l'archéologie. C'est peut-être utopique".

M. GAUTHIER : "Cette idée n'est pas utopique mais n'a de sens qu'à travers des conventions extrêmement précises entre l'université, la Culture, le CNRS et la direction des Musées de France, les quatre organismes ayant un lien avec la restauration".

C. RELIER : "Les problèmes sont tous liés. Le deuxième point de cette table ronde est la relation avec l'archéologie : pourquoi sommes-nous là, à quoi servons-nous?"

M. GAUTHIER : "Le problème, vous le connaissez tous : c'est celui du cloisonnement existant entre les organismes français. Cela fait vingt ans que l'on voit sortir des projets de l'Institut national d'archéologie; il y a eu le projet SERIC et d'autres, la réforme Soustelle, etc. Tant qu'on n'aura pas fait sauter le cloisonnement et fait admettre que l'archéologie ne peut se traiter que par une coordination institutionnelle, en France, on n'avancera pas. On passera son temps à créer des laboratoires concurrents ou parallèles, tous mal équipés, parce que la masse budgétaire n'est pas telle qu'on puisse tout faire dans tous les domaines. C'est mon sentiment appuyé

sur un certain nombre d'expériences où j'ai vu beaucoup de choses se créer et échouer".

A. RAPIN : "Existe-t-il, au niveau de la direction, un consensus, un moyen de pression?".

M. GAUTHIER : "Les directions d'Antiquités adoptent actuellement des positions très pragmatiques. Dans le domaine des laboratoires, nos difficultés sont au nombre de deux : les laboratoires de service et les laboratoires d'analyse.

Je commence par les laboratoires de service : il est extrêmement difficile de trouver en France un laboratoire répondant à une demande de traitement de tous les jours.

Je pense que l'expérience du Louvre est tout à fait révélatrice. Le chantier du Louvre amène une masse de matériel telle qu'un laboratoire de service est créé à l'intérieur du chantier. L'idéal serait de le faire partout. Tous les gros chantiers font un peu cela, traitent le matériel et font parfois de la restauration au lieu de chercher seulement à conserver les objets parce qu'il y a un problème de masse d'objets qui ne peuvent être traités par les laboratoires existant en France. C'est une situation de fait".

C. RELIER : "Est-ce que vous pensez que des laboratoires spécialisés pourraient résoudre la situation?".

M. GAUTHIER : "Cela résoudrait le deuxième point de difficulté. Le souci des circonscriptions est de résoudre l'affaire des laboratoires de service et le problème des laboratoires de recherche".

V. LANGLET : "Nous avons nos problèmes à résoudre. Nous employons des produits pas toujours satisfaisants et c'est vrai que nous pourrions nous adresser à un laboratoire mais notre travail est de restaurer les objets le mieux possible".

B. DERION : "Il faudrait créer un centre où il y aurait des restaurateurs et des chercheurs de façon que, lorsqu'un restaurateur a des problèmes, le chercheur puisse l'aider".

V. LANGLET : "Ce n'est pas possible au coup par coup".

M. GAUTHIER : "Pardonnez-moi mais je préfère donner un exemple concret. Il y a quelques années, des chaussures immergées en cuir datant du III^e siècle ont été sorties; elles étaient intactes, parfaites. Nous avons fait une enquête téléphonique

pour savoir qui, en France, pouvait les restaurer. Nous nous sommes adressés à Mme Derion, nous avons commencé le tour de France et nous nous sommes aperçus qu'il existait un ou deux laboratoires pouvant nous conseiller et nous éviter de faire des erreurs. Je crois que, dans une carte nationale des laboratoires, il serait judicieux d'avoir un laboratoire spécialisé dans le traitement des cuirs immergés, mais je ne vois pas la nécessité de créer X équipes spécialisées dans ce domaine".

V. LANGLET : "Un laboratoire de restauration du cuir peut encore mieux se spécialiser parce qu'il aura moins d'objets à traiter".

M.-C. DEPASSIOT : "Nous sommes tous confrontés aux mêmes problèmes : nous devons à la fois intervenir tout de suite pour sauvegarder des objets, et en même temps nous spécialiser. On ne sait pas si l'on doit aller vers une spécialisation ou se rapprocher des archéologues et des chantiers".

M. GAUTHIER : "Actuellement, on ne peut pas se baser sur un schéma puisqu'il n'y en a pas".

R. BOYER : "Nous pouvons aborder une autre question : celle de savoir à quel moment les laboratoires doivent intervenir. Qu'avez-vous à dire à ce sujet?".

R. RAMIERE : "J'ai cité le cas de cette fouille en Bretagne et le problème du transport du sarcophage. On nous a demandé des conseils au moment de sortir le sarcophage de l'endroit où il avait été trouvé. Ce sarcophage n'a pas été ouvert et on nous a demandé ce qu'il fallait faire si jamais un élément nouveau était trouvé".

M. GAUTHIER : "Nous avons besoin, dans ce domaine, de médecins généralistes et de médecins spécialisés".

C. RELIER : "Et de psychiatres".

C. RAMIERE : "C'est pour cela que je pense que les petits livrets qu'ont réalisés M. l'abbé Boyer et W. Mourey sont importants.

J'aimerais savoir à quel moment vous intervenez. Est-ce au moment de la fouille ou bien vous apporte-t-on l'objet sur place?".

A. RAPIN : "Cela dépend et, dans le cadre d'une formation comme celle dont on a parlé tout à l'heure, l'idéal serait de pouvoir intervenir sur le chantier".

C. RELIER : "Au Louvre, tous les autres chantiers viennent nous voir".

M.-C. DEPASSIOT : "A Vienne, on m'a souvent demandé des conseils et, très sou-

vent, c'était pour n'importe quoi. Les conseils par téléphone sont dangereux. J'ai conseillé, un jour, à un bon archéologue qui avait trouvé une chaussure d'enlever tout le bloc en mettant des bandes plâtrées et je n'ai plus eu de nouvelles. Et un jour, j'ai rencontré cet archéologue qui m'a dit que les bandes plâtrées, ce n'était pas suffisant et qu'il avait coulé directement le plâtre sur la chaussure".

B. HELLY : "A fortiori, le temps étant précieux sur un chantier de fouilles, une bonne formation des archéologues sur les prélèvements serait une bonne chose".

E. CARBONNEAUX : "Souvent, les archéologues ne connaissent pas les endroits où ils peuvent faire faire des analyses et viennent nous voir. Nous avons une liste des laboratoires et nous leur téléphonons".

B. HELLY : "Heureusement que vous le faites. Il y a un problème général de transfert des informations. Je vais vous donner un exemple : hier (28 mai 1985), nous avons un conseil de laboratoires, et des archéologues nous ont reproché de ne pas avoir donné la composition du comité technique d'Archéologie interministérielle mis en place il y a un an et demi. Cette information a paru dans les *Nouvelles de l'Archéologie*, mais ils ne le savaient pas".

C. RELIER : "Il y a parfois des informations qui ne concernent absolument pas les restaurateurs".

B. HELLY : "Il faut savoir que l'archéologie, ce n'est pas d'abord une discipline de l'objet. Il est vrai que, de ce point de vue, les archéologues ont des problèmes de restauration pour l'os ou pour les pollens ou pour des tas d'autres choses, y compris pour les sédiments. Par ailleurs, la relation entre la recherche et la restauration ne se pose pas en termes de concurrence ou en termes de conflits, il n'y a pas une chose noble et une autre moins noble. A mon avis, ce qui importe, c'est que nous concourons tous à apporter des informations, autant sinon parfois plus, que les archéologues. Il n'est pas question que vous arriviez sans doute à construire, comme l'archéologue professionnel, la représentation historique de l'activité humaine, mais vous êtes des producteurs d'informations de première importance et c'est ce qui nous intéresse.

Tout le monde, en archéologie et ailleurs, a besoin de quelqu'un pour recoller ses vases. Vous savez, les archéologues ont peur des énormes quantités de matériel qu'ils ont à traiter. Alors ils cherchent à les fourguer par tous les moyens. Et en

plus si, au lieu de s'intéresser à un système d'informations qui est le leur pour résoudre des problèmes d'atelier, les physiciens vont leur donner, à partir d'éléments de traces, la dispersion des objets, quelle chance!".

E. CARBONNEAUX : "Il y a quelques années, lorsqu'on demandait à un archéologue une bibliographie, des informations supplémentaires, il nous répondait qu'on n'en avait pas besoin, que l'on marchait sur ses plates-bandes. Alors qu'aujourd'hui, cela change".

B. HELLY : "C'est un problème qui n'est pas seulement de réaction, de hiérarchie, mais aussi de formation des archéologues. Nous avons le même avec les physiciens, les gens de sciences naturelles dans les laboratoires de Valbonne ou même pour l'informatique. L'archéologue doit d'abord élaborer sa demande, en ayant une connaissance suffisante des contraintes et des conditions de travail de l'autre. Ce n'est pas de l'interdisciplinarité, je n'aime pas ce mot, il est faux. Ce qu'on me demande, c'est la bonne conjonction de deux professionnalismes. C'est pour ça qu'à Valbonne nous essayons de faire de la formation".

W. MOUREY : "Je pense que M. Helly aurait quelques mots à nous dire en ce qui concerne la prochaine réunion, en 1986".

B. HELLY : "La question qui se pose est de savoir si chacun d'entre vous est en mesure d'organiser une telle rencontre. Ce n'est pas facile, ni à Paris, ni à Lyon, de trouver quarante chambres ou vingt chambres à des prix raisonnables. Vous n'avez pas non plus le secrétariat nécessaire".

A. CORBELLETO : "Je pense que nous ne pouvons pas donner la réponse immédiatement, aujourd'hui".

B. HELLY : "Il faut bien avoir conscience que si les gens ont le ventre plein et qu'ils ont bien dormi, ça va marcher. Si on doit les envoyer à l'autre bout de la ville pour les loger, ça n'ira pas. Et puis, ça représente du travail, même pour un petit groupe de personnes".

R. RAMIERE : "Je crois qu'il est bon que cela tourne de façon à connaître les autres laboratoires; je brûle d'impatience de voir ce que font les restaurateurs de Caen, de Nancy et les autres".

B. HELLY : "Mais cela peut se faire aussi par des visites. C'est lourd, il faut tout organiser, les repas, etc. C'est plus facile dans une petite ville que dans les grandes métropoles. Vous n'avez aucun moyen, ni à Paris, ni à Lyon, ni à Marseille, de

réunir vingt chambres bon marché".

W. MOUREY : "Nous avons évoqué ce matin les problèmes de spécialisation de laboratoires. Est-ce qu'en tant que laboratoire, vous souhaitez une spécialisation?".

M.-C. DEPASSIOT : "Nous en sommes arrivés à la conclusion qu'il y avait deux niveaux d'atelier : effectivement, les ateliers spécialisés, comme je le souhaite, et parallèlement des ateliers polyvalents plus proches des chantiers archéologiques pour pouvoir intervenir plus rapidement".

A. RAPIN : "Je pense que les ateliers polyvalents se feront avaler par les autres, tôt ou tard".

B. HELLY : "Non, je ne suis pas de cet avis. Vous avez 80% du matériel sur lequel les archéologues n'ont rien à dire et pour lequel vous n'avez pas grand-chose à faire. Du point de vue de la recherche, une fois qu'on a vu trois tessons, mille tessons, si on a quelques informations concernant la matière, la forme, le décor, c'est terminé".

C. RELIER : "Vous vous heurtez à une incompréhension totale".

B. HELLY : "C'est possible. Il faut savoir que (je prends l'exemple du traitement des os) 80% du travail - les premiers tris, les grands classements - peuvent être faits à un premier niveau. Les 20% restant réclament des spécialistes. Cela peut se positionner sur deux axes : vous avez un axe extension et un axe intensité. Si on veut aller loin, l'extension va diminuer : c'est là la spécialisation. Si vous voulez couvrir tous les terrains, l'extension va s'étendre et l'intensité va diminuer. Où est le départ, ce n'est pas facile. Je dis par expérience que sur 80% du matériel archéologique, l'information à prendre est très petite, les études initiales suffisent. Après un certain temps, il y a "un recyclage des choses".

M.-C. DEPASSIOT : "Mais vous êtes en train de rayer complètement ce que font C. Relier et de La Baume, au Louvre".

C. RELIER : "Nous ne sommes pas concernés par les 80% ni par vos 20%. Alors, que nous reste-t-il?".

B. HELLY : "Le chantier du Louvre est quand même une exception. C'est une très grosse entreprise".

C. RELIER : "Non. Tout le monde nous dit que c'est un exemple. Ca peut très bien

vous être utile à une moindre échelle. Je pense qu'un petit chantier qui travaille avec trois ou quatre personnes à plein temps a besoin de (?)".

B. HELLY : "Je ne dis pas le contraire, mais je parle en opposant extension et intensité".

C. RELIER : "Et concrètement, je ne vois pas très bien..."

B. HELLY : "Cela se pose en termes de gestion, dans le plan de la recherche. Si vous voulez être très spécialisé, vous devez prendre des gens de haut niveau, il va falloir leur donner de l'équipement, c'est exclure le niveau d'un chantier, c'est exclure le niveau d'une circonscription".

C. RELIER : "C'est faux, pour les hauts niveaux".

B. HELLY : "Eh oui. On revient bien à une structure à deux axes".

M. GAUTHIER : "Je crois qu'il y a un malentendu sur les mots. On était bien arrivé à cette formule-là, c'est-à-dire qu'une couverture nationale repose sur du travail courant qui, lui, est régionalisé et puis des secteurs de pointe sous contrôle national".

C. RELIER : "D'accord".

M. GAUTHIER : "A la limite, est-ce qu'on retrouve les 80% ou les 20%, je ne sais pas mais enfin ce qui est vrai, c'est que lorsqu'on trouve des chaussures en cuir, il n'y aura aucun chantier ni aucun laboratoire de circonscription qui sera capable de les traiter. Par contre, il n'est sûrement pas justifié d'avoir quatre laboratoires en France pour traiter du matériel immergé, mais il en faut un qui soit toujours à la pointe de la connaissance".

B. HELLY : "Et qui, par fonction, assure une formation suffisante des archéologues sur les prélèvements. Il n'a pas besoin de se déplacer, mais il va organiser lui-même une initiation des archéologues sur les prélèvements de son matériel. Il y a un réseau à construire. On ne peut pas travailler ni en termes de concurrence ni en termes d'isolement".

M. GAUTHIER : "On ne peut pas imaginer qu'en France tous les gros chantiers vont développer une structure de traitement et de conservation et, éventuellement, de restauration qui couvrirait tous les domaines des objets et des matériaux mis au jour".

B. HELLY : "Quand je dis 80%, c'est pour moi la manière d'exprimer le courant".

A. RAPIN : "Quand M. Guilly a parlé ce matin de spécialisation, il a précisé qu'il s'agissait d'une spécialisation par matière. Et à Compiègne, nous avons opté pour une spécialisation non seulement par matière, mais nous avons limité volontairement la période chronologique dans laquelle nous travaillions; c'est la seule façon pour nous de produire de l'information".

B. HELLY : "Il est évident, et c'est valable pour tous les laboratoires, que la limitation est à faire et que le traitement doit s'effectuer en fonction des collections de référence. Quand vous faites de l'anthropologie, de la palynologie, vous avez besoin de collections de référence. Si on veut produire de l'information, il faut aussi l'insérer dans un système de référence".

A. RAPIN : "Au niveau de la direction des Musées de France, ce n'est pas aussi clair".

B. HELLY : "Ce que je vais dire n'est pas méchant. Les objectifs de la direction des Musées de France ne sont pas les mêmes. Ils visent une conservation d'objets qui vont être exposés dans des musées, ce sont des collections. Dans les musées, il y a déjà tellement de collections qui se dégradent. Le cauchemar de M. Guilly, c'est qu'il y a des tonnes d'objets qui s'abîment dans les musées, et je comprends son inquiétude".

(Départ de MM. Helly et Barandon).

W. MOUREY : "M. Gauthier étant obligé de nous quitter dans peu de temps, voulez-vous lui poser encore quelques questions? J'en aurai une concernant une circulaire parue il y a déjà un certain temps, émanant de la sous-direction de l'Archéologie. Cette circulaire faisait état du fait que, finalement, le choix de la restauration n'incombait pas aux directions des Antiquités, mais uniquement aux musées et que, par conséquent, ces directions n'avaient pas à commander de travaux de restauration. J'aimerais savoir ce qu'il en est exactement".

M. GAUTHIER : "Je vais répondre par une boutade et non sans fondements. Cette circulaire est kafkaïenne pour la simple raison qu'elle nous met dans une situation d'impossibilité totale d'agir.

Je prends un exemple : un objet métallique est sorti de terre. Le premier objectif du fouilleur est de l'étudier pour en rendre compte dans son rapport et, éventuelle-

ment, dans une publication préliminaire. Cet objet a besoin d'être nettoyé et restauré. Donc, l'initiative revient au directeur de fouilles ou, éventuellement, au directeur de la circonscription. La circulaire dit : non. Elle dit que c'est l'affaire du propriétaire du terrain, quel qu'il soit, qui souvent est une collectivité, donc du musée. A ce moment-là, il faudrait qu'automatiquement le musée donne l'ordre de service au laboratoire qui va traiter l'objet. Et ce cas de figure théorique est rare car cela veut dire que l'objet change déjà de statut. Il passe déjà sous la responsabilité de la ville ou du conservateur du musée et, neuf fois sur dix, ce n'est pas possible car le fouilleur a encore besoin de l'objet alors que, pour le musée, cet objet va entrer dans une programmation de travaux. Il sera nettoyé et passera au traitement définitif à un certain moment.

J'ai tenté d'appliquer cette circulaire, c'est très difficile.

B. DERION : "Et encore, quand l'objet revient au musée. Quand il ne revient pas au musée..."

M. GAUTHIER : "Lorsque c'est une propriété privée, alors là, c'est encore pire. Notre souci, c'est l'objet d'abord".

A. RAPIN : "Mais est-ce que cette circulaire n'est pas un texte de mauvaise foi?"

M. GAUTHIER : "Non. Elle est juridiquement parfaite mais elle n'est pas réaliste du tout".

W. MOUREY : "Quelle serait l'attitude des directions des Antiquités en ce qui concerne l'intégration, au sein des directions régionales, d'ITA spécialistes dans le traitement conservatoire ou la restauration des objets".

M. GAUTHIER : "C'est une question de politique générale. Sur ce point, je ne peux répondre. Il faudrait que M. Guilly soit là. Sous un autre aspect, je peux répondre. Les directions des Antiquités sont à un niveau de développement qui est encore faible en personnel. Il suffit de comparer avec les équipes existant en Allemagne ou en Suisse. Dans une équipe normalement constituée, il est évident que des techniciens, très hautement spécialisés dans une profession qui n'est pas forcément l'archéologie, ont leur place. Il y a des exemples pleinement satisfaisants : j'en bénéficie puisqu'il y a, à la DRAH de Provence-Côte d'Azur, un photographe de très haut niveau, compétent non seulement pour la photographie mais pour le laboratoire, les techniques d'imprimerie, etc. Il a sa place pleine et entière au sein de

l'équipe de la direction des Antiquités. Il ne fouille jamais et ne fouillera jamais et ne veut pas fouiller. A partir de cet exemple réussi, il n'est pas difficile d'imaginer que d'autres spécialités puissent trouver leur place dans des équipes régionales. Les directions des Antiquités subissent des contraintes puisque l'archéologie a besoin d'argent. Plus on doit trouver des moyens financiers et les gérer, plus il faut que les choix administratifs soient forts pour que les archéologues régionaux aient à leur disposition un outil".

A. RAPIN : "Y a-t-il des quotas qui sont fixés?"

M. GAUTHIER : "Absolument pas. Il existe des organigrammes-types proposés, de diverses sources, sur ce que doit être une direction des Antiquités. Mais c'est la réalité quotidienne qui commande le développement des équipes.

E. CARBONNEAUX : "Je trouve que, finalement, quand les chercheurs font partie du CNRS ou de l'Université, cela permet des ouvertures vers d'autres organismes administratifs importants qui ont de l'argent".

(Départ de M. Gauthier).

La discussion se poursuit, en particulier au sujet des produits utilisés par les laboratoires présents. Un accord est intervenu sur la nécessité d'informer les conservateurs des conditions optimales de conservation.

Evocation de la possibilité de faire un ouvrage collectif de conseils pratiques.

* *

*

Liste des participants

- R. BOYER, Laboratoire de conservation, restauration et recherches, CRA/CNRS, 19 rue Frédéric Mireur, 83300 Draguignan. Tél. 94.68.11.23.
- G. BROCOT, Centre national de recherches subaquatiques, B.P. 229, 74006 Annecy Cédex. Tél. 50.51.62.54.
- E. CARBONNEAUX, Laboratoire de restauration des musées de Normandie, Musée de Normandie, Château de Caen, 14000 Caen. Tél. 31.86.06.24.
- A. CORBELLETO, Laboratoire de restauration, Musée du Louvre, Palais du Louvre, 75041 Paris Cédex 01. Tél. (16.1) 42.60.39.26, poste 35-14.
- M.-C. DEPASSIOT, Centre municipal de recherches et d'études archéologiques de Vienne, Place Aristide Briand, 38200 Vienne. Tél. 74.85.19.00.
- B. DERION, Laboratoire de restauration du musée d'Aquitaine, 20 Cours d'Albret, 33000 Bordeaux. Tél. 56.90.91.60, poste 1591.
- F. DOUAU, Laboratoire de restauration du musée des Antiquités nationales, Château de Saint-Germain, 78640 Saint-Germain-en-Laye. Tél. (16.1) 34.51.53.65.
- C. FAVRE, Laboratoire de conservation, restauration et recherches, 19 rue Frédéric Mireur, 83300 Draguignan. Tél. 94.68.11.23.
- C. FORRIERES, Centre de recherche de l'histoire de la sidérurgie, Laboratoire d'archéologie des métaux, avenue du Général De Gaulle, 54140 Jarville-la-Malgrange.
- R. GUILLY, Conservateur en chef à l'Inspection générale des musées classés et contrôlés, Chargé du service de la restauration, Direction des Musées de France, Palais du Louvre, 75041 Paris Cédex 01. Tél. (16.1) 42.60.39.26.
- S. de LA BAUME, Chantier de fouilles de la cour Napoléon, 1 place du Carrousel, 75001 Paris.
- V. LANGLET, Centre municipal de recherches et d'études archéologiques de Vienne, Place Aristide Briand, 38200 Vienne. Tél. 74.85.19.00.
- F. LEMAIRE, Centre de recherches de l'histoire de la sidérurgie, Laboratoire d'archéologie des métaux, 54140 Jarville-la-Malgrange.
- H. MEYER, Laboratoire de restauration, Musée archéologique départemental, 95450 Guiry-en-Vexin. Tél. (16.1) 34.67.45.07.

M.-E. MEYOHAS, 2 rue du Printemps, 78230 Le Pecq. Tél. (16.1) 39.76.83.70.

M. MOREL, Musée d'histoire de Marseille, Centre Bourse, Square Belzunce, 13001 Marseille. Tél. 91.90.42.22.

S. MOUREY, Laboratoire de conservation, restauration et recherches, CRA/CNRS, 19 rue Frédéric Mireur, 83300 Draguignan. Tél. 94.68.11.23.

W. MOUREY, Laboratoire de conservation, restauration et recherches, CRA/CNRS, 19 rue Frédéric Mireur, 83300 Draguignan. Tél. 94.68.11.23.

R. RAMIERE, C.E.A. Office des rayonnements ionisants, Laboratoire Nucléart, CENG 85 X, 38041 Grenoble Cédex. Tél. 76.88.44.00, poste 33-76.

A. RAPIN, IRAP, Université de technologie de Compiègne, B.P. 233, 60206 Compiègne Cédex.

C. RELIER, Chantier de fouilles de la cour Napoléon, 1 place du Carrousel, 75001 Paris.

N. RIVIER, Laboratoire de conservation, restauration et recherches, CRA/CNRS, 19 rue Frédéric Mireur, 83300 Draguignan. Tél. 94.68.11.23.

C. SIRE, Laboratoire régional de restauration archéologique, Ancien collège, 36200 Argenton-sur-Creuse. Tél. 54.24.23.69.

* *

*

TITRES PARUS DANS CETTE COLLECTION

- N° 1 – 1972 : *Analyse non destructive d'éléments majeurs et de traces : études de cinq céramiques médiévales.* J.-C. Philippot, G. Delcroix. (Epuisé).
- N° 2 – 1972 : *Analyse des poteries par spectrométrie de masse à étincelles.* R. Stéfani, R. Bourguillot, A. Cornu, R. Bouchez. (Epuisé).
- N° 3 – 1972 : *Caractérisation des matériaux de construction en terre crue.* G. Delcroix. (Epuisé).
- N° 4 – 1974 : *Caractérisation de matériaux archéologiques par spectrométrie Mösbauer.* Christian Janot, Pierre Delcroix.
- N° 5 – 1974 : *Essai de sélection des éléments chimiques particulièrement propres à caractériser un groupe de céramiques.* Jean-Claude Ricq.
- N° 6 – 1974 : *L'analyse en laboratoire des échantillons archéologiques : rôle et responsabilités de l'archéologue – Table ronde organisée par le CRA du CNRS, 14-15 septembre 1973.*
- N° 7 – 1975 : *Essais d'analyse du discours archéologique.* Jean-Claude Gardin, Marie-Salomé Lagrange.
- N° 8 – 1976 : *Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques.* Liliane Courtois. (Epuisé).
- N° 9 – 1976 : *Recherches sur la signification et l'interprétation des résultats des analyses chimiques des poteries anciennes (éléments majeurs et mineurs).* Daniel Dufournier.
- N° 10 – 1978 : *Les chemins de la « Memoria » : nouvel essai d'analyse du discours archéologique.* Marie-Salomé Lagrange, Charles Bonnet.
- N° 11 – 1978 : *La dynamique des dépôts lacustres et les stations littorales du grand lac de Clairvaux (Jura).* Michel Magny.
- N° 12 – 1983 : *Le phénomène des grandes « invasions » : réalité ethnique ou échanges culturels. L'Anthropologie au secours de l'Histoire. Actes des premières journées anthropologiques de Valbonne, 16-18 avril 1981. Responsable de la publication : Luc Buchet.*

- N° 13 – 1982 : *La faune malacologique du Pliocène des Alpes-Maritimes : deuxième partie (Bivalvia)*. Jean Cataliotti-Valdina.
- N° 14 – 1984 : *Téledétection et Archéologie : interprétation intégrée de données télédétectées – HCMM, Landsat, photos aériennes – corrélée avec des aspects physiographiques et archéologiques dans la plaine vénitienne occidentale*. Emilio Barisano, Etienne Bartholomé, Bruno Marcolongo.
- N° 15 – 1983 : *Les outils lithiques polis du Sud de la France : formalisation des données archéologiques et analytiques en vue d'un traitement informatique*. Monique Ricq-de Bouard, collaboration : Henri Ducasse.
- N° 16 – 1983 : *Deuxièmes Rencontres d'Archéo-Ichthyologie – Table ronde Sophia Antipolis, Valbonne, 14-16 octobre 1983*. Edité par Nathalie Desse-Berset.
- N° 17 – 1985 : *Palynologie archéologique – Actes des journées des 25-27 janvier 1984*. Sous la direction de Josette Renault-Miskovsky, Bui-Thi-Maï, Michel Girard. (Epuisé).
- N° 18 – 1987 : *Téledétection et cartographie thématique en Archéologie – Journées d'Etudes Internationales, 26-28 septembre 1983*. Responsable de la publication : Emilio Barisano. (Sous presse).
- N° 19 – 1986 : *Le matériel anthropologique provenant des édifices religieux – Actes des deuxièmes journées anthropologiques de Valbonne, 6-8 juin 1983*. Sous la direction de Luc Buchet.
- N° 20 – 1986 : « Ostéo » *Base-réseau de données ostéométriques pour l'Archéozoologie : procédures, codages, exploitation des données, organisation du réseau*. Jean Desse, Louis Chaix, Nathalie Desse-Berset.
- N° 21 – 1987 : *Conservation et Restauration des objets archéologiques*. Suzanne et William Mourey.

Pour commander ces ouvrages ou obtenir des renseignements, écrire à :

C.N.R.S./C.R.A.
Unité de Publications
Sophia Antipolis – 06565 Valbonne Cedex

Tél. 93.95.42.88
Télex : 4611785