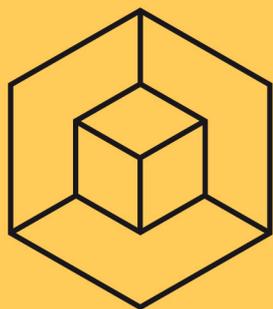


# conservation-restauration des biens culturels



**N° 35**

Association des restaurateurs d'art et d'archéologie  
de formation universitaire

ARAAFU

**2018**  
**CRBC**

## Éditorial CRBC N° 35

*L'aventure raisonnée*

*Voici notre premier éditorial numérique...*

*Le sujet était depuis un certain temps évoqué au sein de l'association, mais l'idée devait faire son chemin. Tout comme l'ARAAFU, CRBC tente de défendre depuis ses débuts les valeurs et l'image de la profession avec des articles de portée tant scientifique qu'intellectuelle. Le comité de rédaction apporte tout son soin à la sélection des articles et au travail de relecture. Dans la version imprimée, la mise en page des textes s'accompagnait d'une impression de qualité par son papier, sa maquette et ses reproductions couleurs. C'est pourquoi je tiens à remercier ici l'équipe qui nous a accompagnés durant de nombreuses années : Béatrice de Clédat, maquettiste, Sylvie Gauthier, correctrice, ainsi que l'imprimerie Leclerc.*

*Notre environnement évoluant, nous nous tournons maintenant vers une édition numérique qui, nous l'espérons, nous apportera une diffusion plus aisée et plus large grâce aux moteurs de recherche. L'économie financière ainsi réalisée nous donnera également plus de liberté quant à la longueur des textes et le nombre de reproductions. De plus, nous serons moins dépendants d'une périodicité annuelle et pourrons envisager des publications plus fréquentes, adaptées à des sujets d'actualité, colloques, journées d'étude, tables rondes...*

*Dans le but de conserver une qualité technique, nous avons fait appel pour ce nouveau savoir-faire à des professionnels du numérique pour la maquette de la revue et la transformation de notre site. Car c'est aussi le remaniement du site de l'ARAAFU qui assure la diffusion de la nouvelle revue ainsi que la diffusion des anciens numéros. Vous retrouverez dans notre sommaire la diversité coutumière de nos sujets, relevant de disciplines différentes. Nous passerons des miniatures mogholes des XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles aux boîtes de conserve. Nous découvrirons des objets insolites tels qu'une armure en écaille de poisson ou la machine électrostatique de James Wimshurst. Et nous polémiquerons sur les professionnels de la conservation-restauration...*

*Natalie Detroulleau-Boutin*

## Éditorial

### RECHERCHE

#### 3 MARIE-ANNE LOEPER-ATTIA, EMMANUEL AGUILA

Les instruments techniques et le patrimoine industriel : conservation, valorisation et maintenance.

#### 16 ALINE MICHEL, RÉGIS BERTHOLON, LAURA BRAMBILLA

L'ouverture des boîtes de conserve patrimoniales : développement d'une technique de conservation-restauration peu invasive

### ÉTHIQUE ET HUMEUR

#### 23 PIERRE LEVEAU

*Sapere aude* : une défense de l'enseignement de la conservation-restauration au XXI<sup>e</sup> siècle

### ÉTUDES DE CAS

#### 33 VÉRONIQUE BELON-SLOUGUI

Miniatures indiennes écaillées : traitement à l'aide du microscope numérique

#### 42 PERNELLE POLPRÉ

Restauration d'une cuirasse en écailles de poisson provenant de l'île de Bornéo

### LIVRES

#### 55 SILVIA PAÏN

Un éclairage historique sur la coopération internationale pour la conservation du patrimoine culturel. À propos de l'ouvrage de Pierre Leveau, *L'institution de la conservation du patrimoine culturel dans l'entre-deux-guerres*

## CRBC N° 35

### DIRECTRICE DE LA PUBLICATION

Marie-Anne Loeper-Attia

### DIRECTRICE DE RÉDACTION

Natalie Boutin-Detroulleau

### COMITÉ DE RÉDACTION

Françoise Joseph  
Marine Letouzey  
Pascale Le Roy  
Marie-Anne Loeper-Attia  
Patricia Mouraud  
Silvia Païn

### RELECTURE-CORRECTIONS

Silvia Païn

### TRADUCTIONS

Julie Masson McLean  
Silvia Païn

### MAQUETTE ET MISE EN PAGE

Laurent Tournier

ISSN : 1157-688X

# LES INSTRUMENTS TECHNIQUES ET LE PATRIMOINE INDUSTRIEL : CONSERVATION, VALORISATION ET MAINTENANCE

Marie-Anne Loeper-Attia, Emmanuel Aguila

**Résumé** Les collections patrimoniales ayant une forte valeur d'usage sont régulièrement soumises à la contrainte de la mise en état de fonctionnement ou de jeu. Les instruments scientifiques, techniques, horlogers et de musique ne font pas exception. En préalable à ces choix d'intervention, doit se poser la question de l'authenticité du bien culturel concerné car ce type de patrimoine a été sujet à de nombreux remaniements, rénovations qui ont bien souvent « dénaturé » l'objet original. Les possibilités techniques de mise en état de fonctionnement doivent être également évaluées au regard de l'état de conservation de l'objet et du projet culturel qui lui est associé. Une fois ces points abordés, illustrés par de nombreux exemples issus de ces différents domaines, des solutions alternatives et complémentaires de modélisation informatique seront également présentées.

**Abstract** Heritage collections with a high usage value are regularly subjected to the constraint of being in working or playing conditions. Scientific, technical, horological and musical instruments are no exception. Prior to these choices of intervention, must be raised the question of the authenticity of the cultural property in question because this type of heritage has been subjected to numerous adaptations, renovations that have often « altered » the original object. The technical possibilities of being in an operable condition must also be assessed in relation to the condition of the object and the cultural project it is associated with. Once these points addressed, illustrated by numerous examples from these different areas, alternative and complementary computer modelling solutions will also be presented.

**Resumen** Las colecciones patrimoniales con alto valor de uso son puestas regularmente en estado de funcionamiento. Los relojes, los instrumentos científicos, técnicos y de música no son una excepción. En estos, antes de elegir la intervención, se debe contemplar la cuestión de la autenticidad de los bienes culturales concernidos, porque este tipo de patrimonio ha sido objeto de muchos cambios, renovaciones que a menudo han transformado el objeto original. Las posibilidades técnicas para el restablecimiento de condiciones de funcionamiento también debe ser evaluado en función del estado de conservación del objeto y del proyecto cultural asociado. Una vez tratados estos temas, ilustrados por numerosos ejemplos de estas áreas, también se presentarán soluciones alternativas y complementarias de modelización por ordenador.

**Mots-clés** patrimoine technique, restitution au public, maintenance, restitution 3D.

Avec le patrimoine industriel, ce sont les valeurs de document et de témoignage qui sont mises en avant. Il illustre des fonctions, des évolutions, des systèmes techniques où la part de l'aspect humain est prépondérante. Le mouvement pour la valorisation du patrimoine industriel est apparu dans les années 70 en Angleterre, poussé par un groupe de professeurs qui considéraient ces biens culturels comme des biens archéologiques, dont les études fournissaient des informations sur les techniques, les usages de travail et les modes de vie qu'on ne pouvait obtenir d'une autre façon. C'est pourquoi on parla au départ d'archéologie industrielle. Aujourd'hui, les présentations muséales de ce type de bien culturel tendent à respecter à la fois non seulement l'intégrité de l'objet, mais aussi son authenticité par rapport à ses fonctions d'origine ou ultérieures.

## Comment caractériser un objet scientifique et technique ?

Pour bien cerner cette authenticité, il est nécessaire de bien décrire et donc comprendre un objet du patrimoine technique et scientifique (conférence de Bruno Bachimont, Journées de l'INCAA-F Marseille 2014, non publiées).

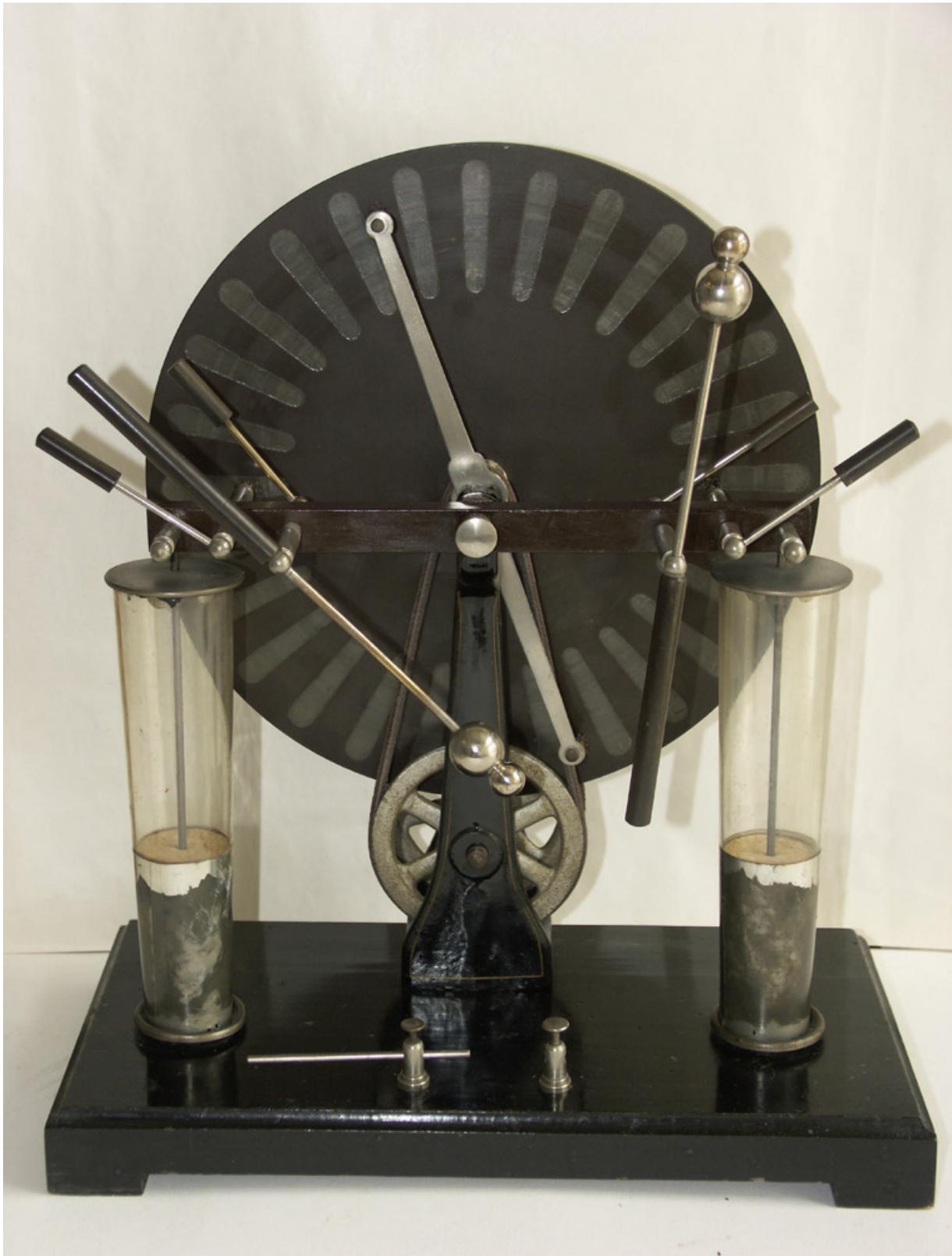
Un objet technique ne peut fonctionner que s'il peut être restitué dans ses trois cohérences :

- la cohérence interne qui relève de son intelligibilité et de son mode de fonctionnement. Cela recouvre l'ensemble des connaissances scientifiques permettant de comprendre pourquoi l'objet fonctionne;
- la cohérence concrète qui comprend le système technique et la connaissance des ses conditions pratiques de fonctionnement et de son intégration dans le milieu technique associé;
- la cohérence externe qui relève du milieu socio-culturel dans lequel l'objet est produit, de sa valeur et de sa signification, de son interprétation esthétique, juridique et sociale.

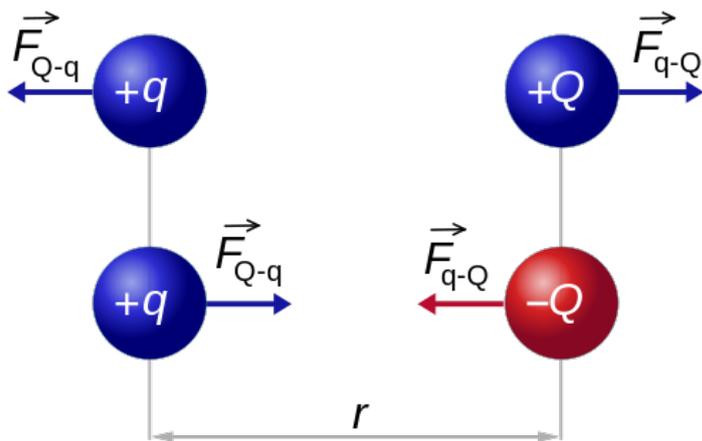
Pour un objet patrimonial industriel, il est indispensable de retrouver son milieu et les connaissances associées. Les partenaires possibles sont le scientifique pour ce qui relève du savoir, l'ingénieur pour la matière et le rhéteur pour l'argumentation. Or, le cycle de renouvellement des connaissances se renouvelle plus vite que le cycle de renouvellement de l'objet technique, ce qui fait qu'un objet technique peut être frappé d'obsolescence (s'il n'y a plus de milieu technique associé, tel qu'un fournisseur), même si l'instrument est encore opérationnel. Plus le système est complexe, plus il sera obsolète rapidement.

## Un cas pratique : la machine de Wimshurst

C'est une machine électrostatique inventée en 1882 par l'anglais James Wimshurst. Elle fut historiquement utilisée pour illustrer de nombreux phénomènes d'électricité statique ou la production d'ozone dans un arc électrique (**fig. 1**).



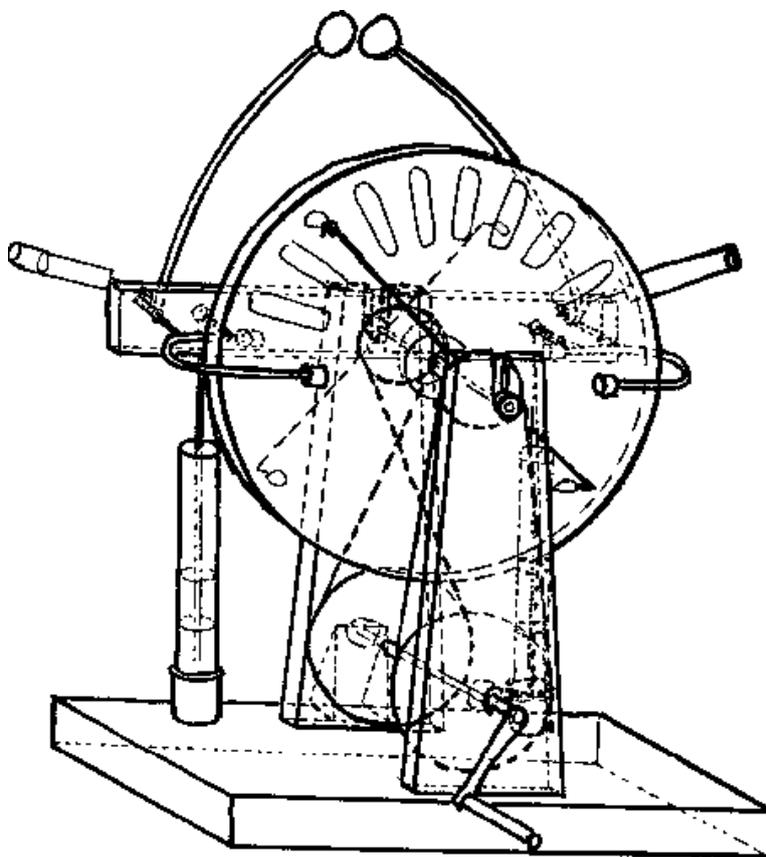
**Figure 1** Machine de Wimshurst © Marie-Anne Loeper-Attia.



$$|\vec{F}_{Q-q}| = |\vec{F}_{q-Q}| = k \frac{|q \times Q|}{r^2}$$

**Figure 2** Loi de Coulomb. Par I, Dennis Nilsson, CC BY 3.0, extraite de : <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3448720>

font à l'aide d'un dispositif de balais à friction, permettant ainsi de récupérer la charge et d'emmagasiner l'énergie dans les bouteilles de charges : c'est le principe du condensateur. Situé au voisinage de pointes métalliques adéquatement connectées, et reliées à deux sphères convenablement disposées



**Figure 3** Fonctionnement de la machine de Wimshurst  
© Emmanuel Aguila.

La cohérence interne de cet objet est associée à la loi de Coulomb, qui exprime en électrostatique la force de l'interaction électrique entre deux particules chargées électriquement (**fig. 2**).

La cohérence concrète relève du système technique. Cette machine est équipée de deux larges disques constitués de matériaux isolants et recouverts de secteurs métalliques. Les deux disques tournent en sens opposé l'un par rapport à l'autre dans un plan vertical, les connexions se

à une distance pouvant provoquer un étincelage, ce dispositif se nomme « éclateur » (**fig. 3**).

Sa cohérence externe relève de sa valeur et de sa signification. Cette machine est à la base de l'utilisation de générateurs pour les rayons Röntgen (ou rayonnement X) puis la radiothérapie. Cette machine a été utilisée aussi beaucoup dans des écoles comme outil pédagogique pour réaliser des expériences d'électrostatique. On en trouve actuellement de nombreux exemples dans des musées comme le Museum of Science and Industry de Chicago, le musée national de l'Éducation de Rouen ou le CNAM.

## Quelles stratégies pour un musée

Elles sont multiples :

Les stratégies	Les moyens
La conservation « figée »	Conserver les contenus et les machines tels quels
La migration	Faire évoluer les contenus. Repose sur les savoir-faire du moment.
L'émulation	Conserver les contenus mais simuler les machines anciennes pour exploiter les contenus sur des machines actuelles.
La description	Décrire l'ensemble et son exploitation pour pouvoir les reproduire.
La distribution	Confier au réseau de multiples « copies » pour multiplier la probabilité de conserver une copie pour l'avenir.

En fonction des options choisies, les opérations à mener seront très différentes, incluant soit une intervention minimale, soit un changement ou refabrication de pièces ou, enfin, si l'original ne peut être remis en état d'usage, la création de copies ou de fac-similés. La dernière option permet certes à la copie ou au substitut de servir de bouclier contre l'usure de l'original, mais elle émousse la valeur et la conscience de cet original.

Le terme de copie apparaît au XVIII<sup>e</sup> siècle et sous-entend la notion de copie conforme, de reproduction à l'identique d'une œuvre d'art originale.

Le premier usage attesté du terme fac-similé est anglais et relève d'une terminologie juridique : c'est ainsi qu'on désigne au XVII<sup>e</sup> siècle la copie d'un document légal certifié conforme par une autorité établie. Plus que l'idée de copie en elle-même, c'est la fidélité au contenu du texte reproduit et non nécessairement à son allure qui paraît d'abord essentielle (Netchine 2010).

Il est possible d'avoir un fac-similé partiel, pour des parties d'instruments particulièrement endommagés par l'usure mécanique, ou un fac-similé d'objet technique entier. Le composant défaillant est remplacé par un similaire ayant les mêmes propriétés, sans forcément en être la réplique exacte. Ce remplacement peut être temporaire, pour le temps de l'expérimentation, ou continu (Getreau 2010). Mais cela impose que soit on garde plusieurs exemplaires pour simuler un système d'approvisionnement, ce qui revient à cannibaliser d'autres outils, soit on forme des techniciens pour pallier la disparition des formations sur le sujet.

### Que faut-il choisir : copie ou fac-similé?

Le substitut idéal doit faire la synthèse des deux fonctions dévolues aux objets patrimoniaux : l'explication (connaître) et l'apparence sensible (montrer). Le substitut analogique tente de reproduire l'original point par point (clone) ou d'en simuler l'apparence intuitive; il se rapproche de ce que l'on peut entendre par « copie ». Le substitut analytique néglige l'apparence sensible de l'original et vise seulement à en révéler les articulations et la logique propre; c'est le fac-similé. Il y a une alternative entre ces deux catégories de substituts, qui doit s'inscrire dans un projet de connaissance délibérément conçu comme différent de l'original. La copie est ici une simple doublure, le fac-similé pouvant alors être considéré comme

un original qui s'ignore (Deloche 2001). Nous verrons plus loin une nouvelle option permettant d'associer ces deux notions.

### Quel bon usage pour un objet technique?

Il est primordial de définir en premier lieu le mode et la fréquence de fonctionnement avec un cahier des charges adapté. La mise en marche peut être ainsi continue, occasionnelle ou rare. À cela il faut ajouter la mise en place d'une maintenance<sup>1</sup> qui doit être ajustée à l'usage prédéfini. Bien souvent, on pense à tort que celle occasionnelle sera plus rapide et simple que celle faite lors d'une utilisation en continu de l'objet, or il n'en est rien. Les pièces n'étant pas en fonctionnement continu, les produits utilisés pour leur maintenance ne sont plus forcément adaptés. Enfin, les phases de repos de la machine peuvent permettre à la corrosion ou à d'autres phénomènes de dégradation de s'installer, surtout si le climat n'est pas forcément régulé, comme cela peut l'être dans des locaux industriels où ces machines sont entreposées. Un des aspects particulièrement sensibles de cette maintenance, dans le cas d'objets techniques avec une mise en marche occasionnelle, est la lubrification des composants mis en mouvement.

En effet, il est assez aisé lors du démontage de la pièce de voir si les éléments sont mécaniquement suffisamment résistants, ne présentent pas de fissures, cassures ou fragilités internes. Une observation visuelle, sous loupe binoculaire ou par imagerie par rayons X permet d'avoir une bonne visualisation de l'état externe et interne des pièces. Par contre, le phénomène de mise en mouvement de pièces génère des micro-abrasions ou écrasements qui ne se voient pas forcément à première vue et qui, à moyen terme, portent irrémédiablement préjudice à la fonction d'usage. Pour pallier cela, il est indispensable de lubrifier tous les composants en mouvement.

La lubrification permet de :

- réduire l'usure;
- diminuer la perte d'énergie par frottement, limiter l'échauffement;
- prévenir la corrosion;
- homogénéiser la conduite des rouages;
- nettoyer les points de frottement.

Les qualités d'un lubrifiant :

- stable chimiquement;
- bonne tenue en place;
- bonne résistance au cisaillement;
- ne pas être soumis au phénomène d'évaporation;
- comportement stable (viscosité constante) dans des conditions environnementales variables (température, humidité relative);
- bonne capacité de mouillage.

<sup>1</sup> La maintenance vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé (norme AFNOR 15898).

Un lubrifiant « type » est constitué des trois composants suivants :

- des huiles de base : entre 80 et 95 %;
- un épaississant : entre 5 et 20 %, qui assure une cohésion au lubrifiant;
- des additifs : entre 0 et 10 %, voire plus dans certains cas.

Il existe différents types de graisses : les graisses à savon lithium / calcium, les graisses à savon lithium complexe ou encore les graisses à savon aluminium complexe...

Néanmoins la plupart de ces lubrifiants vieillissent, soit par oxydation des huiles, évaporation des liants ou encore par action de la température d'échauffement. Dans le cas d'une conservation et exploitation muséale de l'instrument, ce dernier point peut poser problème et nous incite à essayer de chercher d'autres types de composés.

Une autre catégorie de lubrifiants est celle de la lubrification sèche. Ces lubrifiants ont l'avantage de présenter une grande stabilité chimique, de pouvoir jouer le rôle de matériau sacrificiel de contact et donc de protéger de manière pérenne la surface métallique. Ils peuvent être composés entre autre de dépôts de carbone, de graphène ou de céramiques ternaires (TiSiC) formées par l'association de carbone, silicium et titane. De nombreuses études sont en cours sur ces matériaux, qui semblent être prometteurs dans notre cas (Cornet 2013).

En tout cas, la plupart des lubrifiants qui existent sont conçus pour des utilisations spécifiques (continues ou fractionnées) qui peuvent être différentes de celles prévues par le cahier des charges et les objectifs muséaux. Il n'est donc pas toujours possible d'utiliser les mêmes lubrifiants que lorsque l'objet était en état de fonctionnement et il faut choisir le lubrifiant en fonction du nouveau cahier des charges demandé.

Dans le cas où la mise en état de fonctionnement, même temporaire, n'est pas possible ou voulue, il existe encore une autre alternative à la copie ou au fac-similé : la modélisation 3D. Celle-ci peut s'inscrire à mi-chemin entre les deux notions rappelées plus haut : les substituts analogique et analytique, puisqu'elle permet de rendre intelligible la fonctionnalité de l'objet tout en en donnant une image identique à l'original.

## Numérisation et modélisation 3D

La modélisation et la numérisation en trois dimensions des objets sont de plus en plus utilisées dans le domaine de la restauration du patrimoine et de l'étude des œuvres d'art. Ces techniques consistent à recréer des versions virtuelles des objets. Elles peuvent être utilisées comme une aide technique à la restauration et permettent aussi des projets de communication et de vulgarisation appréciés par le public et facilités par les équipements numériques grandissants des musées.

Elles commencent à s'imposer aujourd'hui dans le patrimoine scientifique et technique, notamment dans les domaines mécanique et horloger, où elles permettent de révéler les secrets des mécanismes et le fonctionnement des objets.

Les termes de numérisation et de modélisation sont généralement employés comme synonymes alors qu'il existe une différence, ne serait-ce que dans l'étymologie des mots. Si on se réfère au Larousse, la numérisation consiste à « convertir une information analogique sous forme numérique » tandis que la modélisation est « la conception d'une représentation schématique ». On parlera donc de numérisation lorsqu'un traitement informatique permet de passer de l'objet réel à une version virtuelle, par exemple par le traitement informatique de

photos. Le terme « modélisation » sera employé lorsqu'on crée informatiquement une copie de l'objet en créant chaque pièce dans un logiciel puis en les assemblant informatiquement. Il y a donc une subtilité dans la terminologie qui concerne principalement la méthode utilisée pour créer la copie numérique. L'objectif final de chacune de ces méthodes est d'obtenir un modèle en 3D d'un objet. Il est d'ailleurs courant de combiner les deux méthodes, par exemple en utilisant la numérisation pour avoir un rendu de matière réaliste et la modélisation pour donner un « corps » à l'objet, sur lequel on pourra interagir.



**Figure 4** Les scanners 3D du mécanisme d'Anticythère (Musée national archéologique d'Athènes) ont permis de retrouver sous la corrosion des informations écrites sur les rouages en bronze, et ainsi d'en comprendre le fonctionnement (extraite de Wikipédia).

Il existe différentes manières de numériser en 3D. On dispose de scanners numériques très performants pour numériser une enveloppe en trois dimensions, comme une sculpture. Le principe consiste à prendre de nombreuses photographies (ou radiographies) sous différents angles et les combiner informatiquement afin d'obtenir un modèle en trois dimensions. Les résolutions des scanners permettent de visualiser des détails parfois invisibles à l'œil nu ou cachés sous une couche de corrosion

(Ramsey, 2007). Ces versions sont d'un grand réalisme et permettent d'étudier précisément sous tous les angles des objets parfois fragiles ou difficiles à manipuler (Nicolas *et al.*, 2016). Les techniques actuelles permettent de numériser tout type de matériaux – pierre, bois, tissu, métal (**fig. 4**).

Les numérisations sont utilisées comme aide à la restauration, notamment lorsqu'elles facilitent la restitution des parties manquantes. La copie numérique d'une œuvre permet de retrouver la forme de la partie à combler. Il est possible de procéder ensuite à l'impression 3D des parties reconstituées. Ces techniques sont très efficaces sur les objets symétriques, lorsque la partie manquante peut être dupliquée directement sur le modèle numérique avant d'être imprimée et venir combler le manque. La numérisation du plan de cassure avec une grande précision permet de fabriquer des pièces de comblement qui viennent s'insérer très précisément sur l'objet.

La numérisation devient plus complexe lorsqu'il s'agit d'objets techniques et mécaniques. Il est difficile de scanner entièrement l'intérieur d'un mécanisme, certaines pièces sont cachées, d'autres sont imbriquées ou superposées. Il est souvent nécessaire de démonter entièrement ou partiellement ces objets. On préférera ici une modélisation individuelle de chacune des pièces de l'objet, en particulier lorsqu'il s'agit d'engrenages. Ces pièces virtuelles seront ensuite assemblées informatiquement pour obtenir des modélisations fonctionnelles reproduisant le mouvement de l'objet.

Plusieurs méthodes permettent d'obtenir ce résultat. La première consiste à animer individuellement chaque pièce de façon coordonnée pour donner l'illusion du mouvement. La seconde repose sur des interactions physiques virtuelles créées entre les pièces. Il suffit ensuite de donner un mouvement à la première pièce du mécanisme pour que les pièces suivantes s'animent automatiquement. Selon les logiciels utilisés, il est possible réaliser des calculs de forces ou de contraintes et des estimations d'usure. Tout cela contribue à une meilleure connaissance de l'objet et peut aiguiller sa restauration. Ces modélisations sont déjà utilisées dans d'autres domaines, comme en peinture avec la modélisation de la tension d'une toile dans son cadre (Gril *et al.*, 2007). Les logiciels font généralement appel à la méthode des éléments finis, technique issue du milieu de l'ingénierie et utilisée pour modéliser des ponts ou des bâtiments (De Luca, 2006). Ces études numériques des interactions et des contraintes sont très performantes et créent de nouvelles passerelles de travail entre les ingénieurs et les restaurateurs.

## Fonctionnalité du patrimoine horloger et modélisation

La reproduction numérique d'un fonctionnement est très intéressante dans le domaine de la restauration des œuvres issues du patrimoine mécanique et horloger. Les problèmes rencontrés lors du choix de la remise en fonction sont nombreux et, même si ces objets ont été intrinsèquement conçus pour fonctionner, il faut s'assurer de la pertinence d'une remise en fonction selon l'état de conservation de l'objet et selon les apports d'une modélisation.

Il convient toujours de préserver au maximum la matérialité de l'œuvre et donc sa cohérence concrète. Il est courant de rencontrer des mécanismes complets qui comportent toutefois des pièces cassées ou abîmées empêchant le fonctionnement. Il peut être nécessaire de refabriquer les pièces défectueuses en lieu et place des pièces originelles, qui seront remises dans un lieu différent, avec tous les risques que cela comporte. Il faut alors trouver la limite éthique de l'intervention. Remplacer la moitié des pièces d'un mécanisme pour le voir fonctionner entraîne une perte d'informations techniques et ne présente plus un grand intérêt patrimonial. Dans ce cas de figure, la modélisation et la numérisation doivent venir se substituer à l'intervention technique.

On traitera différemment le manque de pièces dans un mécanisme. Leur restitution matérielle permet de redonner une cohérence interne à l'objet. Cela permet de rétablir sa compréhension ainsi que sa fonctionnalité perdue, sans modification de la matérialité restante. Une restitution numérique peut aussi dans ce cas éviter une intervention trop lourde sur l'objet tout en rétablissant la cohérence interne.

Un cas symptomatique concerne les horloges présentes dans les musées. Le sens concret des horloges augmente considérablement lorsque les balanciers sont animés et que les cloches sonnent au passage des heures. Il faut cependant que les horloges affichent une heure juste sous peine d'être, au contraire, dénigrées pour cause de mauvais fonctionnement. Il n'est pas

nécessaire de faire fonctionner une horloge astronomique du  $xvi^e$  siècle dont la précision de marche est de plus ou moins 20 minutes par jour, même si le mécanisme peut le supporter parfaitement. L'objet serait alors jugé pour la mauvaise précision des balanciers à foliot de l'époque, alors qu'il devrait être apprécié pour la qualité de sa conception et de son exécution. Il peut alors être plus profitable de présenter une modélisation numérique permettant d'expliquer les spécificités du mécanisme.

Les horloges, ainsi que d'autres instruments scientifiques, peuvent aussi présenter des complications astronomiques qui complexifient d'autant plus le questionnement sur leur remise en fonction. Ces complications astronomiques se déroulent sur des grandes périodes de temps, comme par exemple un dispositif affichant les différentes phases de la lune qui effectue un tour en 29,5 jours. Cela peut même être bien plus long, avec des dispositifs tournant sur plusieurs années. Un planétaire mécanique, qui reproduit la révolution des astres autour du soleil, fera effectuer une révolution de Jupiter autour du soleil en plus de 11 ans.

Bien que ces complications « paraissent » immobiles, elles sont actives en permanence, souvent avec une grande précision, ce qui les rend remarquables. Le débat s'oriente alors autour de la pertinence de faire fonctionner à nouveau des dispositifs que personne ne verra jamais « instantanément » fonctionner. La question se pose d'autant plus si la mécanique nécessite une restauration importante. Dans ce cas, la modélisation est parfaitement adaptée pour se substituer à la remise en fonction de l'objet. Elle permettra aussi de faire varier les vitesses de révolutions des astres ou encore de présenter spécifiquement une partie du mécanisme qui présente un intérêt particulier.

Lorsque ces mécanismes à complications autorisent une remise en fonction, ils doivent alors être accompagnés d'outils de médiation permettant de saisir l'ensemble du projet. Il ne semble pas nécessaire de faire tourner une planétaire mécanique, qui paraîtra immobile si aucune information ne le signale. Il faut mettre en valeur ce type d'objet en lui associant des modélisations permettant de comprendre les mécanismes ou des cartes du ciel actives pour comparer la position des planètes (fig. 5).

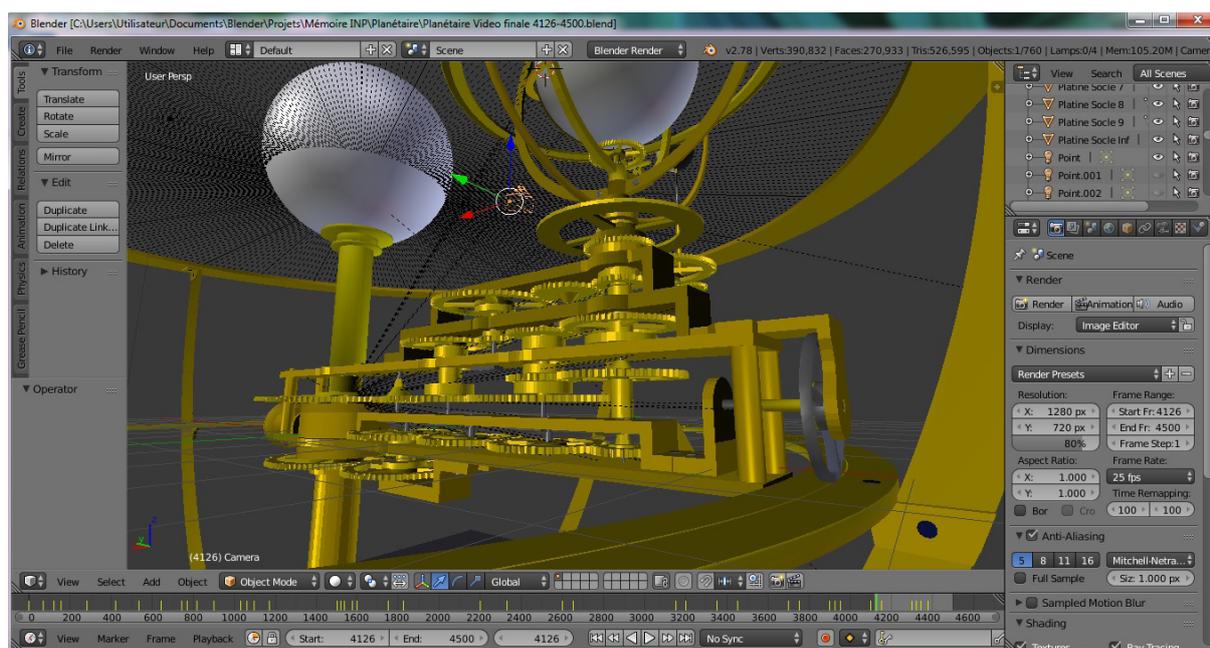


Figure 5 Mécanisme en cours de modélisation 3D © Emmanuel Aguila.

En plus de tous ces aspects fonctionnels, remettre en fonctionnement un objet mécanique entraînera nécessairement un questionnement autour des usures. Il s'agit d'objets nécessitant une lubrification et une maintenance pour minimiser l'usure. Les usures ne peuvent pas être totalement éliminées, même avec le lubrifiant parfait. Le vieillissement des lubrifiants est un des problèmes majeurs à ne pas négliger. Lorsque les huiles sont sèches et polymérisées, les usures se développent alors de manière exponentielle et, en quelques années, des dégâts très importants peuvent se créer. Cette question doit être abordée selon la qualité spécifique de chaque mécanisme et selon les possibilités de restauration et de modélisation.

### Exemple de l'horloge astronomique de Jean Naze, musée de la Renaissance d'Ecouen

Cette horloge astronomique de table date du XVI<sup>e</sup> siècle. La précision journalière de l'horloge est faible aujourd'hui mais elle était très bonne pour l'époque. Un boîtier recouvre entièrement le mécanisme et, d'un point de vue externe, il est impossible de saisir les subtilités du fonctionnement. Il existe un risque de détérioration du mécanisme lors de la remise en fonction, car certains engrenages ne respectent pas la théorie moderne de l'horlogerie. Le mécanisme a été conçu pour pouvoir calculer de nombreux phénomènes (phases de la lune, heures de lever et de coucher du soleil, position du ciel astral...) avec le moins d'engrenages possibles, mais sans tenir compte des problèmes d'usure et de tribologie, qui ne seront vraiment pris en compte qu'au XVIII<sup>e</sup> siècle.

Le mécanisme est complet et possède donc des particularités techniques intéressantes et une grande ingéniosité dans sa conception. Il s'agit d'un témoignage technique de la mécanique du XVI<sup>e</sup> siècle extrêmement important, qu'il faut conserver en l'état, sans changement de pièces ou modification, afin de conserver les traces techniques d'usinage et de préparation des alliages métalliques.

Il a donc été décidé de protéger l'original par une conservation curative – nettoyage des huiles et des produits de corrosion, mise en valeur du travail de gravure, protection des surfaces – et de le présenter à l'arrêt. Une modélisation complète de l'objet a été réalisée afin de concevoir une vidéo présentant l'ensemble des spécificités du mécanisme, ainsi que des schémas indiquant les informations affichées par l'horloge (fig. 6 et 7).



**Figure 6** Horloge astronomique de table, Jean Naze, XVI<sup>e</sup> siècle, musée national de la Renaissance d'Ecouen © Emmanuel Aguila.



**Figure 7** Image tirée de la modélisation 3D de l'horloge permettant de dévoiler une partie du mécanisme des complications astronomiques © Emmanuel Aguila.

## Transmettre, étudier et valoriser

La numérisation et la modélisation en trois dimensions des objets mécaniques s'inscrivent donc dans la démarche de transmission et de préservation du patrimoine. La simulation d'un fonctionnement permet de protéger les objets contre les usures ou les dysfonctionnements, tout en mettant en lumière leurs spécificités.

La modélisation est aussi une sauvegarde numérique (Vergniew, 2005) permettant de conserver un grand nombre d'informations (profil d'une roue, nombre de dents, diamètre de l'axe...). Elle peut être utilisée en cas de perte, de vol ou d'accident pour retrouver un état précis de l'objet à un instant donné (Pitzalis, 2013). Ces modèles permettent aussi aux spécialistes de la discipline de partager des connaissances techniques. C'est une méthode de description « moderne » d'un objet, permettant d'éviter les descriptions complexes expliquant le fonctionnement des mécanismes.

Ces modélisations permettent aussi d'augmenter substantiellement la cohérence concrète et interne de l'objet. La présentation de schémas, de vidéos ou d'autres outils de médiation améliore la compréhension et valorise au mieux ce type d'instrument en augmentant le temps de présence du public. Il est important de mettre en valeur ces objets dont l'intérêt repose sur leur mécanique, qui peut être malheureusement incomplète ou dans l'impossibilité de fonctionner. Il est alors possible de reproduire tout ou partie d'un mécanisme afin de le présenter dans son ensemble ou d'insister sur une complication particulière.

Enfin, il ne faut pas négliger l'aide à la restauration qui est apportée par ces nouvelles techniques. Qu'il s'agisse de reproduire des manques ou de modéliser des contraintes mécaniques, la numérisation et la modélisation 3D sont d'ores et déjà des acteurs importants de la restauration du patrimoine.

## Références bibliographiques

- E. Cornet**, « Vers une lubrification sèche pour le patrimoine horloger », *CeROArt* [En ligne], 4 | 2014, mis en ligne le 2 avril 2014, consulté le 4 juillet 2017. URL : <http://ceroart.revues.org/4151>
- B. Deloche**, « Et si le substitut valait plus que l'original ». Dans *Du moulage au fac-similé, diffusion du patrimoine et conservation préventive*, Cahier technique n° 8, Paris, ARAAFU, 2001.
- J. Gril, J. et al.**, « Le cas de la Joconde : modélisation mécanique de l'action du châssis-cadre ». Dans *Conserver aujourd'hui : les « vieillissements » du bois*, actes de la journée d'étude, cité de la Musique, 2 février 2007.
- F. Getreault**, « L'évolution de la notion de copie en facture instrumentale ». Dans *Utopia Instrumentalis*, actes du colloque, musée de la Musique, Paris, 27/11/2010. [http://www.citedelamusique.fr/pdf/insti/recherche/utopia/18\\_actes.pdf](http://www.citedelamusique.fr/pdf/insti/recherche/utopia/18_actes.pdf).
- T. Nicolas, R. Gagne, C. Tavernier, V. Gouranton, B. Arnaldi**, « La tomographie, l'impression 3D et la réalité virtuelle au service de l'archéologie », *Les Nouvelles de l'archéologie*, n° 146, Maison des Sciences de l'Homme, 2016, p. 16-22. Cette version : <hal-01417753> <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01417753/document>.
- L. De Luca**, *Relevé et multi-représentations du patrimoine architectural - Définition d'une approche hybride pour la reconstruction 3D d'édifices*, thèse de doctorat de l'École nationale supérieure des Arts et Métiers, 2006. Cette version : Sciences de l'Homme et Société. Arts et Métiers Paris-Tech, 2006. Français. <NNT : 2006ENAM0009>. <tel-00263717> <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00263717/document>
- E. Netchine**, « La copie, Faire voir, faire preuve et faire apprendre ou le fac-similé dans l'édition savante, littéraire et bibliophilique du XVIII<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle ». Dans *Utopia Instrumentalis*, actes du colloque, musée de la Musique, Paris, 27/11/2010. [http://www.citedelamusique.fr/pdf/insti/recherche/utopia/18\\_actes.pdf](http://www.citedelamusique.fr/pdf/insti/recherche/utopia/18_actes.pdf).
- D. Pitzalis**, *3D et Sémantique : nouveaux outils pour la documentation et l'exploration du patrimoine culturel*, mémoire de thèse de doctorat, université Paris 6, direction de recherche : Matthieu Cord, co-encadrement : Franco Niccolucci, 2013.
- A.T. Ramsey**, « The latest techniques reveal the earliest technology – A new inspection of the Antikythera Mechanism ». Dans *DIR 2007 - International Symposium on Digital industrial Radiology and Computed Tomography*, June 25-27, Lyon (France), 2007.
- R. Vergnieux**, « Archeogrid : vers un conservatoire national des données 3D du patrimoine ». Dans *Virtual Retrospect 2005, Archéovision 2*, actes du colloque, Bordeaux, Éditions Ausonius, 2006.

### Les auteurs

**Marie-Anne Loeper-Attia** Diplômée du Master de conservation - restauration des objets d'art (université de Paris I) et d'un DEA d'archéologie des périodes historiques (université de Paris I - Sorbonne). Depuis septembre 2002 : assistante responsable de l'atelier Métal du département des Arts du Feu, à l'Institut national du patrimoine (INP) – département des restaurateurs. Depuis novembre 2005 : chargée de conservation-restauration dans le cadre des activités de recherche et de restauration du musée de la Musique-Philharmonie de Paris (contrat à mi-temps). En parallèle, développe une activité de conseil en conservation préventive et de restauration pour divers musées comme le musée du Louvre, le Cabinet des médailles de la Bibliothèque nationale, les Arts décoratifs, le CNAM et autres musées nationaux.

**Emmanuel Aguila** 2001-2006 : diplôme d'ingénieur en structures des matériaux, ENSEEG, Grenoble. — 2010-2015 : diplôme de restaurateur du patrimoine, INP, Paris. — 2015- aujourd'hui : co-gérant de Atelier CHRONOS – Conservation-restauration d'horlogerie et d'instruments scientifiques et techniques, Dinan (22).

# L'OUVERTURE DES BOÎTES DE CONSERVE PATRIMONIALES : DÉVELOPPEMENT D'UNE TECHNIQUE DE CONSERVATION-RESTAURATION PEU INVASIVE

Aline Michel, Régis Bertholon et Laura Brambilla

**Résumé** Le développement d'une méthode peu invasive d'ouverture et de vidage des boîtes de conserve appartenant à des collections de musée répond à un besoin de conservation-restauration. Cette technique a été élaborée dans le cadre du projet de recherche CANS (Conservation of cAns in collectioNS) et vise à préserver l'intégrité matérielle de ces objets composites complexes afin de conserver leur signification et leur potentiel de valorisation culturelle.

**Abstract** The development of a minimally invasive method of opening and emptying food cans in museums collection was elaborated as part of the CANS (Conservator of cAns in collectioNS) research project. This project was answering a need in conservation and aimed to preserve the material integrity of these complex composite objects while retaining their significance and their potential of cultural enhancement.

**Resumen** El desarrollo de un método poco invasivo para abrir y vaciar latas de conserva pertenecientes a colecciones de museos responde a una necesidad de la conservación-restauración. Esta técnica fue elaborada en el proyecto de investigación CANS (Conservación de latas en colecciones) y tiene como objetivo preservar la integridad física de estos objetos compuestos complejos, para conservar su significado y el potencial de valorización cultural.

**Mots-clés** boîtes de conserve, musée, ouverture peu invasive, conservation-restauration, protocole d'ouverture, projet CANS

## Le projet CANS

Les musées possèdent des collections très variées dont les boîtes de conserve font également partie. Ces objets du quotidien sont des témoins importants d'évolutions technologiques, sociales et culturelles. Ils ont accompagné les explorateurs lors des grandes expéditions, ainsi que les soldats, mais ont également participé aux développements sociaux de la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle.

Conscients de l'importance de ces objets dans leur collection, les musées se sont cependant retrouvés confrontés à une problématique de conservation déroutante. En effet, l'objet composite qu'est la boîte de conserve représente un défi de conservation à long terme. Constituée de trois matériaux principaux, le métal, l'aliment et le papier, auxquels s'ajoutent souvent de la colle et un revêtement polymérique, la boîte de conserve est un objet composite complexe. Tous ces éléments interagissent et se dégradent plus ou moins rapidement selon de nombreux facteurs. Ainsi, pour répondre à la demande des musées et comprendre ces phénomènes, le projet CANS (Conservation of cAns in collectionNS) a été mis en place par la Haute École Arc Conservation-restauration (HE Arc CR) de Neuchâtel, en Suisse. Financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique<sup>1</sup> (Projet FNS n° 152946), une équipe pluridisciplinaire rassemblant des conservateurs-restaurateurs (HE Arc CR), des chimistes spécialisés en conservation-restauration (HE Arc CR), des spécialistes de la corrosion (EPFL<sup>2</sup>), de l'industrie alimentaire (ITV<sup>3</sup>) et du génie mécanique (ISI<sup>4</sup>), ainsi que des ethnologues (MEN<sup>5</sup>), a mis en commun ses compétences afin de comprendre la dégradation des boîtes de conserve et intervenir sur leur conservation à long terme.

## La boîte dans le musée

Les valeurs culturelles des boîtes de conserve sont nombreuses et dépendent également de leur contexte. Elles peuvent avoir une valeur historique et technique en renvoyant à une industrie locale particulière ou à un événement (fig. 1). Miroir de nos habitudes alimentaires et par les détournements commerciaux dont elles font l'objet, elles acquièrent alors une valeur sociale. Lorsqu'elles intègrent la production d'un artiste, elles prennent alors une valeur artistique et deviennent œuvre d'art, comme pour la *Merda d'artista*, de Piero Manzoni. Enfin, leur contenu



**Figure 1** Valeur historique – Première boîte produite par l'industrie Hero en 1886 à Lenzburg, Suisse.  
© Burghalde Museum, Lenzburg

<sup>1</sup> Projet FNS n° 152946 : <http://p3.snf.ch/project-152946>

<sup>2</sup> École polytechnique fédérale de Lausanne, Suisse.

<sup>3</sup> Institut Technologie du vivant, HES SO Valais, Sion, Suisse.

<sup>4</sup> Institut Systèmes industriels, HES SO Valais, Sion, Suisse.

<sup>5</sup> Musée d'Ethnographie de Neuchâtel, Suisse.

et toutes les informations apportées sur les aliments et leur préparation leur confèrent une valeur de recherche significative (fig. 2).



**Figure 2** Valeur de recherche du contenu – boîte de lait condensé appartenant au Musée historique de Berne, Suisse. ©HE-Arc 2017

Du point de vue matériel, la dégradation de la boîte de conserve est influencée par différents facteurs comme les conditions de stockage (température et humidité), le type de contenu ou la nature et la constitution du contenant (Brambilla *et al.*, 2016) :

Les dégradations se manifestent sous différentes formes :

- corrosion externe due aux conditions environnementales;
- corrosion interne provoquant des perforations et/ou des gonflements.

Ces deux phénomènes ont des conséquences différentes. Les perforations dues à la corrosion engendrent des fuites, alors que le gonflement peut aller jusqu'à l'éclatement de la boîte, projetant des résidus de contenu non seulement sur la boîte elle-même mais également sur les objets à proximité, que ce soit dans la réserve du musée ou en vitrine. L'étiquette, qui est souvent la partie esthétiquement la plus importante de la boîte, peut souffrir alors de taches ou développer des moisissures si les conditions environnementales sont favorables au développement de microorganismes.

Ces dégradations sont irréversibles et la perte de valeur de la boîte s'en trouvera très affectée. Pour cette raison, il devient parfois inévitable de vider la boîte, lorsque les signes avant-coureurs d'un gonflement ou d'une perforation sont relevés (Brambilla *et al.*, 2016).

Pour cette raison, le projet CANS, s'est penché sur le développement d'une technique d'ouverture peu invasive, pour pallier le manque de méthodes adaptées à l'ouverture et au vidage des

boîtes de conserve patrimoniales. En effet, les musées ont jusqu'ici utilisé des outils créant des trous ou des ouvertures peu esthétiques et qui ne permettent parfois plus la mise en exposition de boîte une fois vidée de son contenu (fig. 3).



Figure 3 Exemples d'ouvertures réalisées par des musées. © HE-Arc 2015

## Méthode d'ouverture

Lors d'une première approche, différents outils présents sur le marché ont tout d'abord été évalués. Au cours de son travail de Master, Anaïs Vecten, étudiante en master Conservation-restauration en 2015, a testé différents ouvre-boîtes, des outils rotatifs (disque diamanté ou corindon), scies ou coupes-tubes (Vecten, 2015). Mais aucun de ces outils ne permettait une ouverture propre, discrète et peu invasive en même temps.

En l'absence de technique laissant peu de traces sur la boîte, nous avons adopté une nouvelle approche consistant à abraser la partie supérieure du serti.

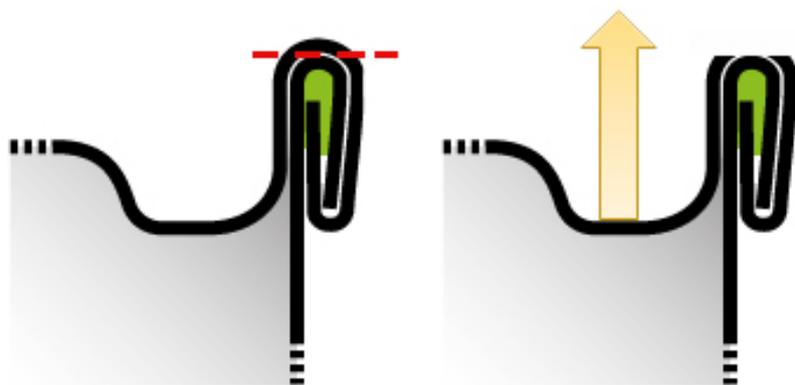


Figure 4 Abrasion de la partie supérieure du serti. © HE-Arc 2015

Cette technique utilisable avec peu d'outils permet de séparer le fond (ou le couvercle) du reste de la boîte (**fig. 4 et fig. 5**).



**Figure 5** Serti après abrasion – boîte de quenelles au Madère appartenant au Museum Burghalde de Lenzburg. © HE-Arc 2017

Le serti utilisant une technique de fermeture par pliage de deux tôles de fer blanc sur elles-mêmes, l'abrasion de sa partie supérieure permet de détacher le fond ou le couvercle de la boîte. Dans le cas de boîtes de collection, nous privilégions une intervention sur le fond pour des questions de discrétion de l'intervention.

Les étapes pour ouvrir la boîte que nous avons établies sont présentées ci-dessous.

1. Documentation avant intervention pour conserver un maximum d'informations avant ouverture.
  - a. Photos : 360°, couvercle et fond, détails si nécessaires.
  - b. Mesures : masse, hauteur au centre.
2. Protection de l'étiquette car l'ouverture peut être parfois périlleuse et générer des projections de contenu qui pourraient tacher l'étiquette : mise en place d'un film plastique (par ex. film alimentaire) fixé avec de la toile isolante sur le serti. Si l'étiquette ou la surface de la boîte sont fragilisées, il est possible d'intercaler, entre le film et l'étiquette, une couche amortissante ou plus rigide, selon les besoins.
3. Perçage sur le fond de la boîte : le but est de relâcher la pression interne (sur- ou sous-pression). Il est possible de collecter les gaz pour analyse au moyen d'un site d'injection médical (Vecten, 2015). Le trou est généralement exécuté assez proche du serti pour ne pas gêner la réalisation de l'étape n° 5.
  - a. Utiliser une tige en acier biseautée pour perforer le fond de la boîte.

- b. Reboucher le trou au moyen d'un petit morceau de film alimentaire collé par du ruban adhésif pour préserver le contenu d'une contamination par la limaille produite pendant la procédure d'ouverture.
- c. Toujours sur le fond de la boîte, limer la partie supérieure du serti jusqu'à l'apparition de la ligne de séparation des deux couches de métal (intérieur et extérieur du serti) (**fig. 6**). Réduire les traces de lime avec du papier abrasif fin et nettoyer la limaille au moyen d'un aimant, une brosse à dents ou une soufflette.



**Figure 6** Ligne de séparation de la tôle supérieure du serti après abrasion – boîte de quenelles au Madère appartenant au Museum Burghalde de Lenzburg. © HE-Arc 2017

- 4. Retirer le fond au moyen d'une ventouse : il arrive que le fond ne se sépare pas facilement car le revêtement interne ou le contenu de la boîte peuvent quelque peu coller. Il est alors nécessaire de glisser une fine lame métallique (par ex. scalpel ou tournevis très fin) dans l'interstice entre les couches de métal pour les décoller et éventuellement faire levier. Cette pratique peut engendrer de légères déformations à l'endroit de l'insertion de l'outil mais peut être réduite ultérieurement au moyen d'une pince plate et lisse.
- 5. Vider le contenu dans un béccher avec des ustensiles si nécessaire (par ex. entonnoir, cuillère, fourchette, spatule en silicone, etc.). Le béccher et les ustensiles doivent être préalablement nettoyés pour éviter toute contamination (nettoyage à l'eau savonneuse, rinçage eau-éthanol 70%, rinçage acétone).
- 6. Transvaser le contenu du béccher dans un nouveau contenant de préservation, généralement résistant à la congélation.
- 7. Éventuellement, placer le contenu au congélateur à -20 °C, voire à température plus basse encore, si possible.

8. Rincer la boîte de ses résidus alimentaires.
  - a. Avec de l'eau si le contenu est sucré ou salé.
  - b. Avec de l'eau savonneuse si le contenu est gras.
9. Rincer à l'éthanol (utiliser un coton-badigeon pour retirer les derniers résidus alimentaires) pour accélérer le séchage à l'air.

Si la boîte présente des défauts d'étanchéité, les étapes n° 9 et 10 doivent être réalisées au coton-badigeon pour éviter la diffusion du liquide sur les parois extérieures et l'étiquette de la boîte.

## Conclusion

Cette méthode peu invasive et respectueuse de l'intégrité de la boîte a été utilisée avec succès au cours du projet CANS sur des boîtes du Musée historique de Berne, de l'Alimentarium de Vevey et du Museum Burghalde de Lenzburg. Elle a montré des résultats intéressants car peu invasive et discrète, ce qui permettra à l'avenir de présenter ces boîtes lors d'expositions. De plus, hormis dans de rares cas de boîtes très déformées, le fond peut aisément être remis en place et la boîte est refermée. Sinon il est possible de procéder au remontage par collage ou en utilisant un système d'aimant (Vecten, 2015). Par contre, cette technique d'ouverture à la lime peut s'avérer fastidieuse et difficile, surtout dans le cas de boîtes très déformées par le gonflement. C'est pourquoi des recherches sont actuellement en cours sur le développement d'un outil basé sur une meule montée sur un moteur rotatif et maintenu dans un système structurel permettant de gérer l'enlèvement de matière et l'inclinaison de l'outil.

## Références bibliographiques

**L. Brambilla, A. Michel et R. Bertholon**, « Condition of Cans in Collections: A Challenge in Conservation ». Dans *Metal* 2016, New Delhi, India, September 26-30, 2016, p. 266-274.

**A. Vecten**, *Propositions d'intervention visant à l'arrêt des dégradations des boîtes de conserve de fer blanc pleines présentes dans les collections muséales*. Mémoire de master, Haute École Arc Conservation-restauration, Neuchâtel, Suisse, 2015, non publié.

### Les auteurs

**Aline Michel** (auteur pour correspondance). Conservatrice-restauratrice indépendante et assistante de recherche appliquée et développement à la HE Arc CR, Neuchâtel, Suisse. Master of Arts HES-SO in Conservation-restoration de la HE Arc CR, Neuchâtel, Suisse, spécialisée sur objets scientifiques, techniques et horlogers. [aline.michel@he-arc.ch](mailto:aline.michel@he-arc.ch)

**Dr Regis Bertholon** Responsable des études et de la recherche à la HE Arc CR, Neuchâtel, Suisse. Titulaire d'un doctorat en archéologie et d'un diplôme de conservation-restauration spécialisé sur objets archéologiques métalliques de l'université Paris 1.

**Dr Laura Brambilla** Adjointe scientifique recherche appliquée et développement à la HE Arc CR, Neuchâtel, Suisse. Cheffe du projet CANS. Titulaire d'un doctorat en chimie de l'Università degli Studi, Milan, Italie, spécialisée dans les matériaux du patrimoine culturel.

## SAPERE AUDE : UNE DÉFENSE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA CONSERVATION-RESTAURATION AU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE

Pierre Leveau

**Résumé** La nouvelle génération de conservateurs-restaurateurs doit trancher un dilemme qui se posait différemment à l'ancienne : renonceront-ils à facturer leurs prestations intellectuelles pour rester compétitifs, au risque de ne plus en proposer, ou maintiendront-ils leurs exigences, leur déontologie et leurs prix, quitte à perdre un marché? Que choisiront-ils à l'avenir et que vaut, selon cette nouvelle génération, la « pensée » d'un conservateur-restaurateur? En rappelant dans cet article ce qu'est cette pensée, on explique non seulement d'où vient le ressentiment de certains commanditaires à son encontre, mais pourquoi tous les professionnels de la conservation du patrimoine ont intérêt à la défendre. *Sapere aude.*

**Abstract** The new generation of conservators must solve a dilemma the previous generation was asked differently: will they renounce to invoice their consulting services (“prestations intellectuelles”) to remain competitive, to the extent of no longer offering such services, or will they maintain their standards, their deontology and their prices, and be prepared to lose work? What will their choice be in the future and what is the “thinking” of a conservator worth, according to this new generation? This paper covers what this thinking is, and explains not only where the resentment of some clients against it comes from, but also why it is in all Heritage conservation professionals' interest to defend it. *Sapere aude.*

**Resumen** La nueva generación de conservadores-restauradores debe resolver un dilema que se planteó de manera diferente a la antigua: renuncian a facturar sus servicios intelectuales para seguir siendo competitivos, con el riesgo de no ofrecerlos más, o van a mantener sus exigencias, su ética y sus precios, arriesgándose a la pérdida de una licitación? ¿Qué van a elegir en el futuro y que vale, para esta nueva generación, el «pensamiento» de un conservador-restaurador? Recordando en este artículo lo que es este pensamiento, no sólo explica de dónde viene el resentimiento de algunos clientes contra él, sino por qué todos los profesionales de la conservación del patrimonio les conviene defenderla. *Sapere aude.*

**Mots clés** mission Musées du xxi<sup>e</sup> siècle, conservation du patrimoine, conservateur-restaurateur, métiers d'art, philosophie, déontologie

## Introduction : le rapport

La mission Musées du <sup>xxi</sup> siècle, installée en mai 2016 par le ministre de la Culture et de la Communication Audrey Azoulay, a remis, en février 2017, un rapport de synthèse des contributions de quatre groupes de travail thématiques placés sous sa direction. Les travaux de ces groupes sont publiés dans le deuxième volume du rapport, dont le dernier chapitre porte sur le musée comme écosystème professionnel créatif. Les lecteurs du paragraphe consacré à la restauration s'étonneront-ils de la conclusion et des arguments que l'on y trouve ?

*« Les restaurateurs du patrimoine constituent une profession eux aussi en crise. Les restaurateurs sont pris entre deux feux. Ils ont une position assez revendicative : les institutions ne leur donnent pas la place qu'ils pensent qu'ils devraient avoir. Il est parfois demandé par les commanditaires publics des prestations estimées relativement simples : ces commanditaires ne pensent pas nécessaire que les personnes recherchées aient été diplômées au plus haut niveau (INP, École de Tours...). Le modèle de formation développé par l'INP peut être considéré comme trop intellectuel ou trop théorique, pas assez dans le geste, dans l'habileté manuelle. Ph. Barbat ne croit pas à une fonctionnarisation des restaurateurs. Ils ne sont pas des chefs de travaux d'art. Mais, sans aller jusqu'à la fonctionnarisation, les grands musées gagneraient à créer des services de restauration internes. Certains conservateurs pensent toutefois que cette solution n'est pas sans danger (cf. système anglo-saxon) [...]*

*29. L'élévation du niveau des restaurateurs est globalement très satisfaisant, leur reconnaissance comme partenaire scientifique plus que comme prestataire laisse encore à désirer. »<sup>1</sup>*

Les auteurs s'en tiennent à rapporter l'avis d'experts pour en conclure que la montée en grade universitaire des « restaurateurs » ne résolut pas la crise de la profession, déjà diagnostiquée en 1999 par Georges Brunel<sup>2</sup> et Ségolène Bergeon<sup>3</sup>, mais l'accentue plutôt. Le dilemme dans lequel les praticiens s'enferment selon eux est le suivant : s'ils élèvent leur niveau pour être reconnus comme partenaire scientifique, ils ne seront plus reconnus par leurs commanditaires, tandis que s'ils se placent au niveau de leurs attentes, comme prestataires, ils ne seront pas reconnus comme partenaires. Comment trancher ce dilemme, qui oblige les praticiens à choisir entre recherche et restauration, comme au siècle dernier<sup>4</sup>? On répond dans cet article en démontant méthodiquement le discours des commanditaires auditionnés par le groupe d'experts sur le musée comme « écosystème », avant de l'interpréter pour découvrir le mal qu'il cache et expliquer enfin comment on peut tirer une conclusion différente en raisonnant à partir d'autres prémisses. On montrera notamment qu'ils auraient pu conclure qu'il convient de faire évoluer les missions des conservateurs-restaurateurs dans un écosystème « professionnel créatif », au lieu de renouveler le diagnostic du siècle précédent, comme si le monde n'avait pas changé. À l'heure où Paris 1 et l'INP proposent un

<sup>1</sup> *Rapport de la Mission pour les musées du <sup>xxi</sup> siècle*, Vol. II : Rapports des groupes de travail, février 2017, p. 99-100.

<sup>2</sup> G. Brunel, « Aperçu d'histoire de la restauration », *Les Cahiers de la Ligue urbaine et rurale*, n° 144/145, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> trimestre 1999, p. 3, 16-17

<sup>3</sup> S. Bergeon et G. Brunel, « La restauration est-elle une discipline? », *Les Cahiers de la Ligue urbaine et rurale*, n° 144/145, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> trimestre 1999, p. 68-74.

<sup>4</sup> S. Bergeon, M. Berducou, P.-E. Nyeborg, « La recherche en conservation-restauration : pour l'émergence d'une discipline », *Techné*, n° 6, 1994, p. 104-110.

parcours doctoral en conservation-restauration, il serait temps d'y réfléchir pour préparer le « musée du XXI<sup>e</sup> siècle ».

## 1. Constat d'état

Ceux qui s'intéressent à l'histoire de l'enseignement de la conservation-restauration en France savent que la charge des « commanditaires » auditionnés par la mission n'est pas la première contre la discipline, et que celle-ci s'est constituée en France contre les métiers d'art<sup>5</sup> et la volonté des conservateurs des monuments historiques<sup>6</sup>. Peut-être pensent-ils encore que les conservateurs-restaurateurs ont oublié leur métier en élevant leur niveau et qu'ils devraient revenir aux ateliers où les maîtres artisans ont conservé leurs savoir-faire. Si le péché d'orgueil des « restaurateurs » du XIX<sup>e</sup> siècle fut de rivaliser avec les artistes dont ils devaient conserver les œuvres, non les refaire<sup>7</sup> – ce qui entraîna leur chute – l'erreur des « conservateurs-restaurateurs » – qui leur succédèrent au XX<sup>e</sup> siècle – fut selon leurs détracteurs de croire que leur discipline n'est ni un geste technique ni l'opération intellectuelle pensée par les conservateurs<sup>8</sup>, mais un processus complexe qu'ils sont les mieux placés pour modéliser<sup>9</sup>. Mais indépendamment de ces querelles historiques, on peut aussi considérer que les débats théoriques soulevés masquent une réalité économique bien moins glorieuse. De fait, le problème que posent aujourd'hui les professionnels de la conservation-restauration aux musées n'est plus intellectuel, mais purement comptable<sup>10</sup>. Chacun sait que le montant de leurs prestations est plus élevé que celui des artisans des métiers d'art, parce qu'elles ne sont pas de même nature. Chacun sait aussi qu'il suffirait de réécrire la circulaire ministérielle du 24 décembre 2002<sup>11</sup> – ou l'article 13 du décret d'application de la loi du 4 janvier 2002 sur les musées de France<sup>12</sup> – pour ouvrir à la concurrence les marchés de restauration dans les musées et faire baisser les prix. C'est un vrai problème, que les commanditaires auditionnés par le groupe de travail sur le musée comme écosystème créatif ont cependant choisi de ne pas aborder directement. Ils ont préféré s'attaquer au principe de l'élévation des prix, pour l'abaisser également. Suivant l'ancienne méthode, ils s'en sont pris à l'intellect des futurs conservateurs-restaurateurs qui leur vendront demain des prestations intellectuelles, comme professionnel-libéral, à la différence des maîtres-artisans en métiers d'art : « *Le modèle de formation développé par l'INP, écrivent-ils, peut être considéré comme trop intellectuel ou trop théorique, pas assez dans le geste, dans l'habileté manuelle.* »

S'étonnera-t-on de ce grief? L'ignorera-t-on? S'en amusera-t-on plutôt? Ou faut-il s'en indigner? Si l'obscurantisme considère que l'intellect, la pensée et la philosophie sont toujours

5 P. Leveau, « Problème de l'apolitique de la conservation-restauration », *Conservation-restauration des biens culturels*, n° 29, 2011, p. 5-26.

6 Archives des Musées nationaux, Dossier « Germain Bazin », O\* 30-464

7 G. Émile-Mâle, *Pour une histoire de la restauration de peintures en France*, Institut national du patrimoine/Somogy Éditions d'Art, Paris, 2009.

8 C. Brandi, *Théorie de la restauration*, Institut national du patrimoine/Monum, Paris, 2000.

9 G. Stout, « Cleaning and restoration of pictures, the viewpoint of the conservator », *Alumni*, t. XIX, n° 3-4, Bruxelles, 1950, p. 283.

10 D. Amoroso, « 1994-2009 : 15 ans d'activité d'un atelier de conservation-restauration d'œuvres peintes », *Actualité des pratiques de la conservation-restauration en France et en Europe*, AGCCPF-PACA, Fage, 2009, p 54-63.

11 *Bulletin officiel du Ministère de la Culture et de la communication*, n° 134-2002, « Circulaire n° 2002/021 du 24 décembre 2002 relative à la restauration des biens des collections des musées de France », p. 38-40.

12 *Code du Patrimoine*, V, 2, Articles L.452-1 et R.452-10, 11, 12.

de « trop », par opposition aux Lumières dont la devise est « *Sapere aude* » : Ose penser!<sup>13</sup>, il faut s'en indigner. Qui peut sérieusement croire que la nouvelle génération de conservateurs-restaurateurs devrait moins penser et avoir moins d'idées? Ce serait un étrange projet pour la jeunesse, évidemment opposé aux fins du ministère de la Culture, qui a plus d'ambition. On pourrait dans ces conditions l'ignorer, ou s'en moquer. Mais on perdrait l'occasion d'en finir avec un discours qui diffuse encore son poison dans les archives. Pour lui régler son compte et préparer l'avenir, on peut appliquer au texte du rapport cité une méthode de lecture objective et purement comptable, qui évite les discussions trop intellectuelles stigmatisées par les commanditaires auditionnés. Comptons donc, au lieu de causer. Sur les 11 énoncés du paragraphe sur les conservateurs-restaurateurs, les 3 premiers sont pathétiques – au sens où on y parle de « crise », de « feux » et de « revendications » – tandis qu'un seul est positif – celui qui ne demande que des « prestations relativement simples » – et que tous les autres sont purement négatifs, sans aucune proposition, c'est-à-dire contenu positif ou idée, sinon celle de ne plus en avoir. Voyez-vous même : on a bien 7 négations, 3 termes anxiogènes et 1 appel au simple (fig. 1).

- 1- Les restaurateurs du patrimoine constituent une profession elle aussi en **crise**.
- 2- Les restaurateurs sont pris entre deux **feux**
- 3- Ils ont une position assez **revendicative**.
- 4- Les institutions **ne** leur donnent pas la place qu'ils pensent qu'ils devraient avoir.
- 5- Il est parfois demandé par les **commanditaires** publics des **prestations** estimées relativement **simples** :
- 6- Ces commanditaires **ne pensent pas** nécessaire que les personnes recherchées aient été diplômées au plus haut niveau (INP, Ecole de Tours, ...)
- 7- Le modèle de formation développé par l'INP peut être considéré comme trop intellectuel ou trop théorique, **pas** assez dans le geste, dans l'habileté manuelle.
- 8- Ph. Barbat ne croit **pas** à une fonctionnarisation des restaurateurs.
- 9- Ils ne sont **pas** des chefs de travaux d'art.
- 10- Mais **sans** aller jusqu'à la fonctionnarisation, les grands musées gagneraient à créer des services de restauration interne.
- 11- Certains conservateurs pensent toutefois que cette solution **n'est pas** sans danger (cf. système anglo-saxon). (...)

**Figure 1** Un texte négatif (*Rapport de la Mission pour les musées du XXI<sup>e</sup> siècle*, Vol. II : p. 99-100).

Pour un philosophe, défenseur des lumières, ce fait pose évidemment un grave problème, car ce texte sur les musées du XXI<sup>e</sup> siècle n'offre aucun avenir aux conservateurs-restaurateurs et n'a paradoxalement qu'une idée, consistant à leur éviter de penser. Or cet avenir n'est pas seulement le leur : ce sera demain le nôtre, parce que nous vivons dans le même monde qu'eux – le monde de l'art, de la culture et de l'éducation. Si, vous pensez que l'abaissement intellectuel et l'obscurantisme n'offrent aucun avenir, vous devez vous indigner à la lecture de ce texte, comme défenseur des lumières, de la culture et de l'éducation. C'est légitime! La question qu'il pose aux générations de conservateurs-restaurateurs à venir est finalement la suivante : que choisirez-vous entre les « commanditaires » qui vous proposent d'échanger

<sup>13</sup> E. Kant, *Réponse à la question « Qu'est-ce que les lumières? »*, 1784, Garnier Flammarion, Paris, 1991.

vosre pensée contre un marché, et l'ancienne génération des « conservateurs-restaurateurs » qui vous a légué sa maison après en avoir posé les fondations, élevé les murs, construit le toit et fait le jardin au lieu de loger dans l'annexe où l'on voulait la coucher? Que ferez-vous pour l'avenir des musées?

Contre l'obscurantisme, la philosophie défend la libre pensée parce qu'il n'y a ni avenir ni innovation sans elle, mais seulement de la répétition et de l'exécution. Dans l'esprit des Lumières, je plaiderai la cause de l'intelligence en conservation-restauration pour éclairer leurs détracteurs sur celle qu'ils défendent sans le savoir.

Revenons donc à l'extrait du rapport cité. Ses lecteurs n'y trouveront rien de nouveau, non seulement parce qu'il ne contient aucun énoncé « positif », c'est-à-dire aucune proposition d'avenir, mais aussi parce que toutes ses « dénégations » ont déjà été formulées par le passé. Tous ceux qui ont lu d'autres rapports ministériels sur la conservation-restauration<sup>14</sup>, ou les contributions des conservateurs en poste dans les années 70 et 90<sup>15</sup>, n'y apprendront rien. Mais on aurait tort d'en conclure que ce n'est qu'un tissu de banalités ou de lieux communs. Bien au contraire : on a plutôt affaire à l'épure d'un mécanisme de répétition, monotone et cyclique, exclusif de toute idée ou de toute nouveauté. Je m'explique : on peut toujours rappeler le passé dans un rapport, en faisant par exemple un catalogue d'idées reçues ou, plus scientifiquement, un état de l'art. C'est utile et même nécessaire pour se positionner, se démarquer puis innover. Mais ce n'est justement pas ce que fait le texte qui nous occupe. Ou plutôt : il fait exactement l'inverse. Lisez bien la phrase n° 7 : le texte ne fait pas que répéter purement et simplement ce qui a déjà été dit ailleurs. Il inclut aussi dans ce processus un élément qui le clôt sur lui-même. Or cet élément, qui exclut la pensée et l'innovation, est son seul contenu positif. Comprenez donc que ce texte a l'étrange propriété d'enfermer, par sa 7<sup>e</sup> proposition, son sujet dans la répétition et de le condamner à y rester, sans porte ni fenêtres. Non, ce n'est pas un texte comme les autres et tous ceux qui aiment la libre pensée s'étonneront de la part anormalement importante de ses énoncés négatifs : 7 sur 11 le sont et le seul qui ait un contenu positif demande aux praticiens des prestations « simples », où l'intellect sera toujours de « trop ».

Mais ce n'est pas tout : que nous disent en effet ses 3 premières propositions sur ceux dont les 8 suivantes font des exécutants, condamnés à répéter un geste sans jamais « trop » penser? Voyez vous-mêmes : c'est la « crise », le « feu » et la « revendication » – c'est-à-dire la plainte. Il est vrai que certains conservateurs-restaurateurs se plaignent, comme une grande partie de l'humanité qui passe son temps à geindre, parce qu'elle est ainsi faite ou que ça lui est utile. L'homme râle, grince et se plaint, mais ce n'est pas le problème. Non : la question n'est pas de savoir si les conservateurs-restaurateurs sont bien heureux ou non, mais de comprendre pourquoi le rapport sur l'avenir des musées a délibérément choisi de ne faire remonter que cette plainte dans ses 3 premières phrases de son article sur ces praticiens et de les enfermer ensuite dans la répétition par les 8 suivants. Là est le problème et la particularité de ce texte, autant que sa contradiction et son impensé. Si les conservateurs-restaurateurs sont devenus trop « intellectuels », comme le dit le rapport, on aurait pu s'attendre à ce qu'il fasse état de

<sup>14</sup> D.Malingre, « Pour une reconnaissance du métier de restaurateur du patrimoine », 2 décembre 2003; <https://www.ffcr.fr/referentiels>; C. Kert, *Technique de restauration des œuvres d'art et protection du patrimoine*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques, Rapport n° 3167, 15 juin 2006.

<sup>15</sup> *Le professioni del restauro. Formazione e competenze*, Nardini, Fiesole, 1992; *Histoire de l'Art*, n° 32-1995; *Les cahiers de la Ligue urbaine et rurale*, n° 144/145-1999.

leurs propositions, idées ou inventions, « trop théorique », ce qui aurait au moins justifié sa charge contre l'intellect. Mais non ! Le rapport n'en dit rien et sélectionne uniquement la plainte dans leur discours, dont il sous-entend pourtant la richesse. Convenez, lecteurs, que c'est déconcertant et que nous devons nous interroger sur ce choix pathétique, parce qu'il ne laisse entendre qu'une plainte, et frustrant, parce qu'il censure la pensée, l'idée, la nouveauté. Convenez aussi que ce texte vient après bien d'autres, mais n'est pas un texte comme les autres. Il est remarquable, non parce qu'il est « plus mauvais » que les autres, mais parce qu'il met en forme le négatif de tous les autres : il en est l'épure.

## 2. Examen diagnostique

Comment donc nommer un tel objet ? Je hasarde une hypothèse en résumant, sous forme d'une énigme, mon propos à ce stade de l'enquête. Il semble que, premièrement, ce texte ne dise rien de nouveau, mais soit en cela radicalement nouveau ; deuxièmement, que cette nouveauté consiste à condamner son sujet à la répétition en accumulant les négations et en intégrant un principe de clôture qui exclut la pensée autant que l'innovation ; troisièmement, qu'il bannisse l'intellect de son sujet et ne laisse entendre que sa plainte, en sélectionnant le négatif et occultant le positif. Comment donc qualifier un tel dispositif ? Est-ce bien un texte ? À ce stade de l'enquête, il est peut-être plus intéressant de considérer l'extrait comme un symptôme plutôt que comme un texte. Qu'est-ce à dire et pourquoi ?

En médecine, un symptôme est un signe clinique qui objective la plainte d'un patient, mais que l'on peut attribuer à différentes maladies, ce qui oblige le médecin à effectuer un diagnostic et lui interdit de conclure de l'existence du signe à celle du mal, comme on remonte de la conséquence au principe, ou de l'effet à la cause. Il est évidemment possible de considérer la suite de signes que nous avons lue comme un texte, puisqu'il respecte les règles d'usage. Mais un texte a normalement un contenu positif, scientifique dans le cas d'un rapport ministériel, alors que celui-là n'en a aucun, sinon celui qui propose la suppression de l'intellect, toujours de « trop ». Il présente en ce sens au moins trois anomalies : un taux anormalement élevé d'énoncés négatifs, près de 70 % ; leur inscription dans un processus de répétition clos sur lui-même ; leur utilisation enfin dans un rapport ministériel où il n'a pas lieu d'être. Cette triple anomalie, à laquelle s'ajoute la plainte qui en émerge, justifie en un sens, quasi-clinique et pas seulement métaphorique, le recours au concept de symptôme. Disons que ce texte qui nous occupe n'est pas normal, mais symptomatique en ce qu'il désigne de façon anormale, c'est-à-dire pathologique, quelque chose qu'il ne nomme pas, exactement comme un symptôme renvoie à une maladie. De quelle maladie ce texte étonnant peut-il donc être le symptôme ?

On pourrait y voir une « névrose », au sens freudien du terme. Rappelons en effet que dans cette pathologie psychique particulière qu'est la névrose, le patient est conscient de sa souffrance et s'en plaint, ce qui la distingue de la psychose, et que selon Freud ce trouble est généré par un conflit refoulé<sup>16</sup>. Je ne développe pas et vous laisse imaginer quels peuvent être, dans le cas qui nous occupe, les symptômes d'une telle maladie. Au-delà de la plainte, on pourrait évoquer le conflit bien connu des conservateurs et des restaurateurs sur la question

<sup>16</sup> S. Freud, *Névrose, psychose et perversion*, PUF, Paris, 1999.

de l'appellation<sup>17</sup> ou le refoulement des praticiens en marge de la fonction publique<sup>18</sup>. Mais tout le problème serait alors de savoir qui, des conservateurs-restaurateurs ou de l'institution, est vraiment « névrosé ». Si l'on considère que la répétition est plutôt du côté de cette dernière, dont le discours n'a guère évolué depuis le siècle dernier<sup>19</sup> – tandis que les professionnels ont modernisé leur pratique, inventé de nouvelles techniques, changé de nom et conçu leur propre code de déontologie<sup>20</sup> – on peut se demander si le plus névrosé n'est pas l'institution qui enferme le praticien dans sa plainte, sans pouvoir articuler son nom. Cette hypothèse n'a cependant pas ma préférence, parce qu'elle présente un inconvénient majeur : elle est infalsifiable, pour reprendre l'expression d'un détracteur de la théorie de Freud, Karl Popper<sup>21</sup>. Ceux qui se plaignent toujours de leur exclusion se donnent *a priori* raison, car qui voudrait d'eux, s'ils n'ont que cela à dire ? Si l'institution patrimoniale n'éprouve en outre aucun remords à l'idée d'avoir laissé publier ce texte, en se persuadant qu'elle est dans son rôle et que les professionnels sont la cause de leur propre souffrance, il faudrait en conclure, plus gravement, qu'elle n'est pas atteinte de névrose, mais de psychose. Or aucun d'entre nous n'est prêt à l'accepter, parce que cela nous condamnerait collectivement à la folie.

Parce que l'institution n'est pas folle, mais complexe, on peut donc examiner une autre hypothèse sur le texte symptomatique qui nous occupe. Ce peut être le produit d'une maladie de la mémoire, que Nietzsche appelle le « ressentiment »<sup>22</sup>. Je m'explique : le ressentiment, que l'on peut définir comme la haine devenue mémoire, caractérise les esprits réactifs et négatifs, que Nietzsche oppose aux créatifs, soucieux d'inventer de nouveaux modes de vie. Si tout est force et rapport de force, il faut cependant en distinguer deux types. Les premières sont les forces réactives qui doivent nier la valeur des autres pour affirmer la leur, comparativement : elles vont toujours de la négation à l'affirmation et doivent abaisser les autres pour s'élever au-dessus d'elles et dominer. Ces forces se reconnaissent à leur négation et leur signe est, pour cette raison, négatif. Mais, à l'opposé de celles-ci, d'autres suivent un processus inverse et affirment immédiatement leur valeur, absolue, jusqu'à déborder et à affirmer celle de leur opposé, qu'elles élèvent simultanément. Ces forces actives vont de l'affirmation à l'affirmation et sont, pour cette raison, affectées d'un signe positif. Qu'est-ce donc que le ressentiment ? C'est le symptôme d'une force négative et réactive, répond Nietzsche, qui doit dévaloriser pour dominer, parce qu'elle n'arrive plus à affirmer de nouveau, c'est-à-dire à créer, à proposer, à innover. Pour le philosophe, c'est le symptôme d'une décadence intellectuelle et artistique.

Or la France n'est pas sur le déclin sur ce plan-là : c'est pourquoi lire ce texte dans un rapport sur l'avenir des musées peut inquiéter. On y retrouve tous les traits du ressentiment : le recours quasi-exclusif à la négation, l'incapacité à affirmer, à proposer, associés

<sup>17</sup> S. Bergeon, G. Brunel, é. Mognetti (dir.), *La conservation-restauration en France*, Lyon, ICOM-France, Paris, 1999.

<sup>18</sup> FFC-R : *La profession de conservateur-restaurateur. Réflexion sur la situation française. Dossier spécial ICOM-CC Lyon 1999*, FFC-R, Paris, 1999.

<sup>19</sup> J.-P. Cometti, *Conserver/restaurer. L'œuvre d'art à l'époque de sa préservation technique*, I, Gallimard, Paris, 2015, p. 14-20.

<sup>20</sup> ECCO, APEL – *étude des responsabilités légales et professionnelles des conservateurs-restaurateurs au regard des autres acteurs de la sauvegarde et de la conservation du patrimoine culturel*, Annexe I-III, ECCO, Rome, 2001, p. 309-323.

<sup>21</sup> K. Popper, *Conjecture et réfutation*, Payot, Paris, 1985, p. 276-378.

<sup>22</sup> F. Nietzsche, *Généalogie de la morale*, I, 10, Paris, Mercure de France, 1900, p. 50-56.

à la dévalorisation de l'autre par la plainte et la pitié, sans parler du jeu des comparaisons entre professions qui alimente ce processus dégradant. Tout y est et cela fait peur. Amis de la culture et de l'éducation, je vous pose donc la question : d'où peut venir un tel ressentiment? Pas des auteurs de ce rapport, qui seraient sans doute peinés de lire mon analyse, car l'indignation légitime est de mon côté comme défenseur de l'éducation que ce texte menace directement. Alors d'où cette haine peut-elle venir, sinon de l'ignorance, cultivée comme un signe de reconnaissance? On pourrait développer<sup>23</sup>. Mais le problème que pose le ressentiment, c'est qu'il est contagieux : ceux qui ont du ressentiment pour le ressentiment s'enferment malheureusement avec lui dans la négation, l'accusation, la plainte et la culpabilisation. Cette maladie de la mémoire les gagne à sa cause et nourrit ses légions. Oui : le ressentiment est une maladie, un serpent avec lequel il faut en finir rapidement en lui coupant la tête<sup>24</sup>. L'erreur serait de rouvrir les poubelles de l'histoire pour y chercher des noms, des raisons et des coupables, car les amis de la culture et de l'éducation ont toujours mieux à faire.

### 3. Proposition de traitement

Oui, j'ai en vérité une excellente nouvelle pour vous, amis de la culture et de l'éducation. Car figurez-vous que les conservateurs-restaurateurs ont trouvé un remède contre le ressentiment! Ce remède est d'ailleurs l'impensé du texte que l'on vient d'achever. C'est ce qu'il ne doit surtout pas dire pour distiller son venin, en montant ces praticiens-là contre les régisseurs, qui auraient pris leur place, tout en diminuant les conservateurs, qu'il compare aux universitaires accusés de ne pas leur en laisser<sup>25</sup>. Quel est donc cet « impensé », ce remède? C'est évidemment ce que ce texte a en haine et qu'il dit être en « trop » : c'est « la pensée » des conservateurs-restaurateurs. Mais quelle est donc cette pensée, que le texte veut nous faire oublier par le jeu de ses négations? Ce n'est pas un secret, puisque c'est leur référentiel de compétences<sup>26</sup>. Ce n'est pas une théorie fumeuse, fondée sur l'intentionnalité de la conscience et on ne sait quelle « triple instance » qui autoriserait dialectiquement une intervention, mais en interdit d'autres. Ce n'est pas non plus une conclusion tirée de l'analyse croisée d'un millier de données dans un laboratoire de recherche universitaire rejoignant scientifiquement, ou non, le bon sens. C'est un simple référentiel de compétences, conçu par les praticiens eux-mêmes, après que deux d'entre eux<sup>27</sup> aient présenté leur thèse de doctorat à un groupe de travail européen, qui s'en empara et y travailla durant quelques années<sup>28</sup> (fig. 2).

<sup>23</sup> P. Leveau, « L'enquête sur la formation des restaurateurs dans l'entre-deux-guerres : transformation d'un métier et reconnaissance d'une profession (1929-2011) », *CeROArt*, 9-2014.

<sup>24</sup> F. Nietzsche, *Ainsi parlait Zarathoustra*, III, 2, §2, Mercure de France, Paris, 1903, p. 228-229.

<sup>25</sup> *Rapport de la mission pour les Musées du XXI<sup>e</sup> siècle*, Vol II : Rapports des groupes de travail, février 2017, p. 98-99.

<sup>26</sup> ECCO, *Competences for Access to the Conservation-restoration Profession*, ECCO, 2011.

<sup>27</sup> M. Cassar, J. Hutchings, « A soft System Framework for the Conservation Management of Material Cultural Heritage », *Systemic Practice and Action Research*, 2006, n° 19, p. 201-216; S. Corr, J. Hutchings, « A framework for access to the conservation-restoration profession via the mapping of its specialist competencies », *Higher Education*, n° 63, Juin 2011, p. 439-454

<sup>28</sup> D. Aguillega Cueco, « Actualité des nouveaux décrets et des projets de normalisation dans le domaine de la conservation-restauration », *Actualité des pratiques de la conservation-restauration en France et en Europe*, AGCCPF-PACA, Fage, 2009, p. 26-41.

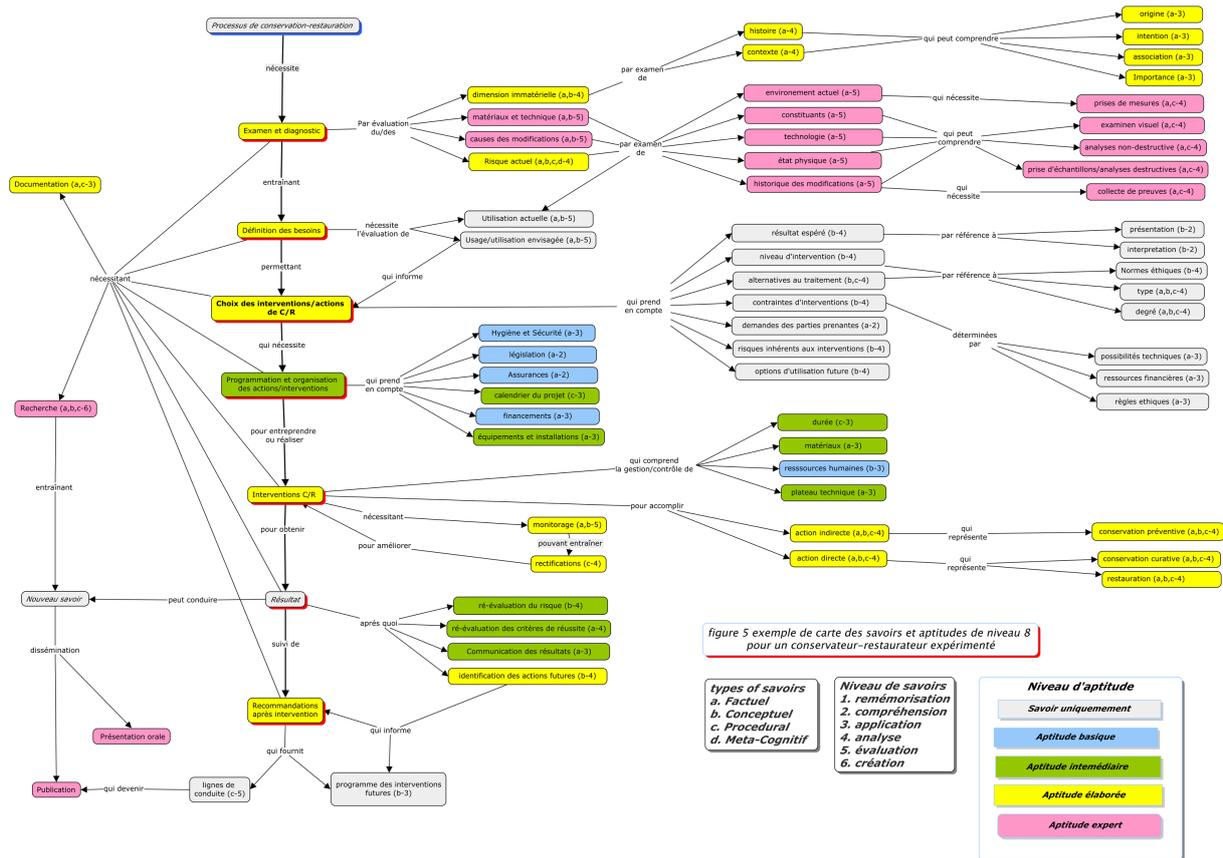


Figure 2 Une pensée positive (ECCO : Compétence requises pour un CR expérimenté, niveau 8).

Mais en quoi cette pensée – car c’en est une<sup>29</sup> – est-elle un remède contre le ressentiment muséal? Notez que ce référentiel définit une profession et un périmètre de compétences. Ajoutons que, si tous les acteurs que le rapport prend à partie (régisseurs, conservateurs, chef des travaux, universitaires, etc.) définissaient de la même façon la leur, sans doute cesseraient-ils de croire que les uns peuvent faire le travail des autres et que l’intégration de l’activité des conservateurs-restaurateurs à la fonction publique menacerait la leur. En conclura-t-on que les discussions y gagneraient en clarté et la coopération en efficacité? Que les uns ne verraient plus les autres comme des auxiliaires ou des rivaux, mais comme des partenaires? Que le ressentiment professionnel, nourri par l’ignorance, aurait moins de place dans ce système où les chevauchements de compétences, ainsi mis en lumière, pourraient faire l’objet d’une négociation collective? Oui, car ceci n’est ni une utopie ni une hétérotopie<sup>30</sup>, me direz-vous, mais une réalité. De fait, chaque profession n’a-t-elle pas déjà un référentiel de compétences, qui définit précisément son cœur de métier, ses missions et son champ d’intervention? Sans doute, mais une liste d’items séparés ne constitue pas une pensée, qui est plutôt un discours épuré, c’est-à-dire un système complexe d’éléments interconnectés.

Toutes les professions impliquées dans la chaîne de transmission patrimoniale n’ont pas encore tracé la carte conceptuelle de leur activité, qui suppose une normalisation préalable de la terminologie, une définition des tâches et un phasage ou une attribution de ressources, par exemple. Les fiches métiers, les référentiels d’activités et de formations de la plupart

29 E. Kant, *Logique*, II, 1, 61, Vrin, Paris, 1970, p. 99.

30 M. Foucault, *Le corps utopique, les hétérotopies*, Nouvelles éditions lignes, Paris, 2009, p. 21-36.

des professions ne sont que des listes, plus ou moins compliquées, et non des « pensées » au sens philosophique du terme, c'est-à-dire des processus conceptuels complexes. Seuls les conservateurs-restaurateurs ont pensé leur activité, à ma connaissance, et c'est à se demander si ce n'est pas la raison du ressentiment de leurs détracteurs. Que signifie cette insinuation? Rien, sinon que la « pensée » est l'enjeu du texte analysé dans cet article. Que l'on me permette de traduire cela dans le langage du ressentiment, pour que ce soit plus clair. Voici comment raisonne l'homme du ressentiment, qui doit toujours abaisser pour s'élever. Il dit : « le conservateur-restaurateur fait des choses que je ne maîtrise pas entièrement et prétend conserver les œuvres. Or c'est impossible, car je dois tout maîtriser et c'est en vérité moi qui conserve les œuvres. Donc le conservateur-restaurateur est un usurpateur, un méchant, un faussaire, comme on l'a d'ailleurs toujours dit. Voyez l'histoire! Voyez le passé : voyez ma haine devenue mémoire ». Ainsi parle l'homme du ressentiment, tandis que la grande âme – car il en est – lui répond : « Moi, j'ai une noble mission : je conserve les œuvres. Or les conservateurs-restaurateurs les conservent aussi, ce qui est heureux. Nous faisons donc équipe, car nous ne sommes pas trop de deux, trois ou quatre pour nous élever à la hauteur de nos valeurs! Oui! La culture est l'affirmation de l'humanité – Voyez son œuvre! Voyez vous vous-mêmes! » Voilà comment parle la grande âme! Et voilà comment parle l'homme du ressentiment.

## Conclusion : le remède

Faites donc votre choix, amis de la culture et de l'éducation : choisissez vous vous-mêmes. Quant à moi, j'ai seulement voulu dire que les conservateurs-restaurateurs ne sont pas ceux que l'on croit. Non, ils ne sont pas les descendants de l'ancienne génération des praticiens contre laquelle on s'indigna dans l'entre-deux-guerres<sup>31</sup>. Oui, ils ont commencé une autre histoire, entièrement nouvelle, que j'ai pu retracer dans les revues CRBC et *InSitu*<sup>32</sup>. Si j'ai choisi de ne pas en reparler dans cet article, c'est pour vous apporter une bonne nouvelle : la pensée est le remède contre le ressentiment. Défendez-la partout où elle est menacée.

### L'auteur

**Pierre Leveau** Docteur en philosophie, membre associé au CEPERC, CNRS, UMR 7304.

<sup>31</sup> P. Leveau, *L'institution du patrimoine culturel dans l'entre-deux-guerres*, OCIM, Université de Bourgogne, Dijon, 2017.

<sup>32</sup> P. Leveau, « Métiers d'art liés à la restauration et professionnels de la conservation-restauration : deux idéaltypes », *In Situ*, n° 30, 2016.

## MINIATURES INDIENNES ÉCAILLÉES : TRAITEMENT À L'AIDE DU MICROSCOPE NUMÉRIQUE

Véronique Belon-Slougui

**Résumé** Depuis l'exposition *Miniatures et peintures indiennes* qui a eu lieu en 2010 à la Bibliothèque nationale de France, la collection de miniatures indiennes du département des Estampes et de la Photographie est sous surveillance. Les miniatures mogholes datant des XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles sont peintes à la tempera sur un support de papier. Par nature, leur couche picturale est fragile. La conservation en reliure, les mauvaises manipulations, tout comme les anciens repeints sont des facteurs de dégradation. Cette exposition a été l'occasion de réaliser un diagnostic de conservation. Les 2500 pièces de la collection ont alors été consolidées avec de la colle d'esturgeon, insérée localement sous les écailles de peintures. Les propriétés de la colle d'esturgeon, ainsi que la méthodologie d'application à l'aide d'une loupe binoculaire sont particulièrement adaptées à ce travail. Sept ans plus tard, l'utilisation d'un microscope numérique nous permet de travailler avec plus d'aisance et de surveiller l'état de conservation de cette collection.

**Abstract** Since the exhibition *Miniatures and Indian paintings* which took place in 2010 at the French National Library in Paris, the collection of the Etchings and Photography Department is under supervision. The Mughal miniatures dating from the 16th and 17th century are painted with tempera on a paper support. By nature, their layer paint is fragile. Binding conservation, bad handling, as well as old overpaints damaged them. This exhibition was the opportunity to produce a conservation diagnosis. The 2500 pieces of the collection were then consolidated with sturgeon glue, inserted locally under the paint flakes. The Sturgeon glue properties, and the application methodology using a binocular loupe are especially suitable for this work. Seven years later, the use of a digital microscope allows us to work with greater ease and to monitor the condition state of this collection.

**Resumen** Desde la exposición *Miniaturas y pinturas indias*, que tuvo lugar en 2010 en la Biblioteca nacional de Francia, la colección de miniaturas hindues del departamento de Estampas y de la Fotografía está bajo vigilancia. Las miniaturas mogoles de los siglos XVI y XVII están pintadas con ténpera sobre papel. Por naturaleza, la capa pictórica es frágil. La encuadernación, la manipulación inadecuada y los antiguos repintados son factores de degradación. Esta exposición fue una oportunidad de hacer un diagnóstico de conservación. 2500 piezas de la colección se consolidaron con cola de esturión insertada localmente bajo las escamas de pintura. Las propiedades de la cola de esturión, así como la metodología de aplicación, utilizando una lupa binocular, son particularmente adecuadas para este trabajo. Siete años más tarde, el uso de un microscopio digital nos permite trabajar con más facilidad y supervisar el estado de conservación de esta colección.

**Mots-clés** Art graphique, miniature indienne, couche picturale, écaille, pulvérulence, pigment vert, vert de gris, dessin sous-jacent, gélatine d'esturgeon, vessie natatoire, film de gélatine, degré bloom, pH neutre, détrempe, repeints, microscope numérique, loupe binoculaire, Bibliothèque nationale de France, Jean Baptiste Gentil, Moghol, art islamique

En 2010 a eu lieu à la Bibliothèque nationale de France l'exposition *Miniatures et peintures indiennes*<sup>1</sup>. Roselyne Hurel, commissaire de l'exposition, désirait présenter le fond de miniatures indiennes du département des Estampes et de la Photographie. Cette collection de plus de 2500 pièces provient essentiellement de la donation faite en 1785 au roi Louis XVI par le chevalier Jean-Baptiste Gentil. Ces miniatures sont en grande partie conservées dans des reliures datant de l'époque du don, dans lesquelles elles se présentent montées dans leur décor d'origine. Celui-ci est composé de bordures de papier coloré et décoré de motifs floraux et d'or. Les miniatures sont collées dans l'album par des onglets de papier. Le frottement répété des pages, lors de la consultation des ouvrages, est d'ailleurs l'une des causes de la fragilité de la couche picturale des miniatures. D'autres miniatures sont présentées individuellement, aussi avec leur décor d'origine, dans un passe-partout en carton de conservation, qui est alors stocké en boîte. La problématique de ces miniatures est l'instabilité de la couche picturale sur le support de papier.

### Techniques et contexte de production des miniatures indiennes

Les miniatures indiennes de l'époque moghole sont considérées comme une variété de l'art islamique, pratiqué en Inde, aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles (Rogers, 1993). Elles sont constituées d'un support de papier de fibres de coton ou de lin. Ce papier, parfois teinté, est encollé avec de l'amidon ou de la gomme arabique puis bruni avec un galet ou une agate. Ainsi bruni, le papier devient plus imperméable pour recevoir le dessin à l'encre et les couleurs à la tempera. Un premier artisan réalise le dessin directement sur le papier au pinceau ou au fusain (**fig. 1**). Un autre artisan intervient parfois pour la réalisation des visages (Chandra, 1949).



**Figure 1** Dessin sous jacent.  
© Véronique Belon-Slougui, 2010.

Il était fréquent que plusieurs miniatures soient produites à partir d'un même dessin, un poncif pouvait alors être utilisé pour reproduire le motif.

Au sein de l'atelier de production, un autre artisan mettait la miniature en couleur à la détrempe<sup>2</sup> à partir d'une grande variété de pigments naturels.

<sup>1</sup> [http://www.bnf.fr/fr/evenements\\_et\\_culture/expositions/f.miniatures\\_peintures\\_indiennes.html](http://www.bnf.fr/fr/evenements_et_culture/expositions/f.miniatures_peintures_indiennes.html)

<sup>2</sup> Détrempe, définition du Larousse : technique picturale où les couleurs sont broyées à l'eau, puis délayées au moment de peindre avec, selon les procédés, de la colle animale ou de la gomme. Pour les miniatures indiennes il s'agit sans doute d'une gomme végétale.

D'autres artisans procédaient au décor et au montage par l'apport de bordures de papier, de filets dorés constituant un encadrement orné de motifs floraux répétitifs.

### Historique des choix de restauration

Lors de la campagne de communication autour de l'exposition, une miniature indienne de 1655, représentant l'empereur Shah Jahan (**fig. 2**)<sup>3</sup>, a été choisie pour illustrer la couverture de la revue *Chronique*<sup>4</sup>. Avant la prise de vue, la couche picturale, lacunaire, est observée sous loupe binoculaire. Le pigment vert, utilisé en fond, composé sans doute de « vert de gris », a tendance à s'oxyder (Banik, Ponalho, 1982-1983; Banik *et al.* 1982). Cette observation sous loupe binoculaire semble alarmante. Les dégradations suivantes ont été répertoriées dans un constat d'état réalisé sur une reproduction photographique (**fig. 2**) : le liant de la tempera ne



**Figure 2** Détail des dégradations sur *Shah Jahan tenant un iris*. En haut au centre : anciens repeints bleutés. Dans la couche picturale verte : lacunes et abrasions. Au centre au dessus de l'iris : enfoncement. Dans la couche picturale verte près de la barbe : abrasion. En dessous du collier de perles : noircissement de la couche sous-jacente au blanc de plomb. © Véronique Belon-Slougui, 2010.

<sup>3</sup> Shâh Jahân a dirigé l'Empire moghol de 1627 à 1658. Son nom signifie en persan « roi du monde ».

<sup>4</sup> *Chronique*, magazine de la Bibliothèque nationale de France, n° 52, janvier-février 2010.

fait plus effet dans certaines zones qui deviennent poudreuses ou écaillées. Des lacunes sont visibles à l'œil nu et laissent parfois apparaître le dessin sous-jacent. Il y a aussi des enfoncements du papier. Le pigment blanc sous-jacent, utilisé pour rendre le vêtement orné d'or, est certainement du blanc de plomb qui a noirci. Des zones lacunaires présentent d'anciens repeints à l'aquarelle qui ont participé à la dégradation de la couche picturale, par l'apport d'eau qu'ils ont nécessité.

Le constat d'état accompagné de photographies sous loupe binoculaire avait pour but de motiver le responsable du fonds et le commissaire de l'exposition dans leur choix de faire restaurer d'abord toutes les miniatures exposées puis, ensuite, le reste de la collection également dégradée.

Dans un premier temps nous avons restauré cette miniature en vue de la photographier pour faire la couverture de la revue *Chronique*. Vue sa fragilité, la direction du département des Estampes à la BnF a pris la décision de faire réaliser un constat d'état rapide de toutes les miniatures qui allaient être exposées (fig. 2). Malgré un bon état général à l'œil nu, 70 % d'entre elles se sont également avérées présenter une couche picturale instable et qui, à notre connaissance, n'avait pas été restaurée dans les vingt dernières années, bien qu'il y ait d'ancien repeints.

Les photographies des écailles et pulvérulences réalisées sous loupe binoculaire ont été montrées à la responsable du fonds et à la commissaire de l'exposition. Elles ont pris la décision de faire restaurer toutes les miniatures partant pour l'exposition. Durant les six mois précédant l'exposition, les écailles de tempera instables qui le nécessitaient ont été consolidées. Parallèlement, une évaluation systématique et documentée de chaque miniature a été réalisée, dans le but de surveiller après exposition et à l'avenir, l'évolution des parties consolidées.

Actuellement, pour chaque prêt de miniature en exposition, nous effectuons une observation de leur état de conservation en nous appuyant sur ce rapport d'évaluation. Ce rapport consiste en un tableau Excel répertoriant les miniatures, leur état de conservation et les restaurations effectuées, pour nous permettre de surveiller leur évolution.

Nous sommes conscients qu'une intervention de consolidation de la couche picturale de ces miniatures n'est pas anodine. En effet une consolidation n'est jamais totalement réversible, c'est pourquoi nous avons pris le parti de limiter notre intervention aux seules zones fragiles. Chaque zone consolidée peut engendrer une fragilité des zones voisines non consolidées, par les différences de cohésion à l'interface des deux zones. Nous sommes donc intervenus seulement sur les écailles vraiment instables, considérées comme perdues si aucun consolidant ne venait les refixer au support.

## Consolidation de la couche picturale

Notre choix s'est porté sur un consolidant à base de gélatine d'esturgeon. Cette gélatine est issue de la vessie natatoire de l'esturgeon. Elle présente par ses propriétés de nombreuses qualités pour la restauration que nous allons développer ici.

Son utilisation est connue depuis le xvii<sup>e</sup> siècle (Foskett, 1994) pour la consolidation d'écailles de peinture notamment en Russie, où elle est couramment produite et utilisée (Petukhova, Bonadies, 1993). Contrairement à d'autres gélatines, l'extraction de la colle d'esturgeon ne nécessite pas un traitement par hydrolyse acide ou basique. Par conséquent son pH est neutre (Schellmann, 2007), ce qui la rend compatible avec le papier. La gélatine d'esturgeon

a la particularité de donner un film stable et élastique, ce qui est approprié dans notre cas puisque le support papier est par nature souple. Elle est incolore, ses propriétés mécaniques et sa stabilité à la lumière restent permanentes dans le temps (Schellmann, 2007). Sa tension superficielle et sa viscosité sont faibles par rapport à d'autres gélatines, cette spécificité lui permet de mieux pénétrer la couche picturale et les supports poreux tels que le papier. D'autres gélatines peuvent toutefois convenir, particulièrement les gélatines photographiques, souvent très pures. Toutefois il est préférable d'utiliser une gélatine ayant un degré bloom bas. Le degré bloom<sup>5</sup> d'une gélatine varie entre 80 et 300 (Nguyen, 2005). Le film d'une gélatine ayant un degré bloom bas reste plus souple après séchage. Ainsi l'écaille consolidée n'est pas rigide.

Nous nous sommes fournis chez Sennelier, qui vend des vessies natatoires d'esturgeon séchées. Celles-ci sont mises à tremper quelques heures dans de l'eau. La solution est ensuite chauffée au bain-marie. Pour ne pas dénaturer la gélatine, on veillera à ne pas dépasser 65 °C. Les impuretés éventuelles sont éliminées par une filtration à travers une gaze. Ensuite nous étalons la gélatine sur une plaque de verre pour former un film qui, une fois sec, nous permet d'obtenir un produit sous forme de paillettes. Ces paillettes sont alors diluées et préparées pour obtenir une gélatine liquide. La dilution est réalisée à 65 °C à la concentration voulue, à 0,3 % (Fuchs, Koln, 1997) pour l'usage présenté ici. À température ambiante la solution forme un gel qui peut être stocké une semaine au réfrigérateur. Pour être utilisée comme consolidant, il suffit de se munir d'une petite plaque chauffante afin de garder la solution à l'état liquide dans un bain-marie disposé près de la surface de travail. Elle est utilisable à partir d'une température de 45 °C.

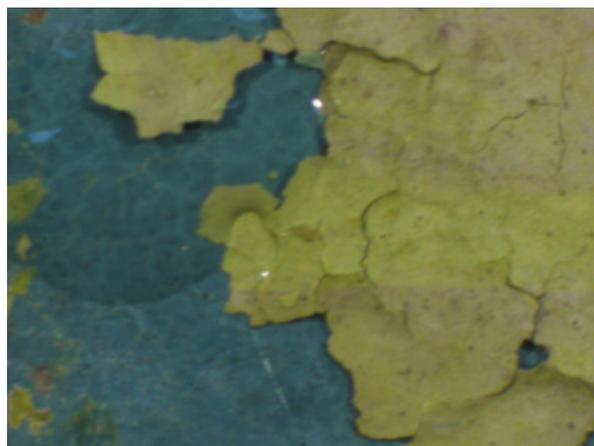
Dans un premier temps, les écailles et lacunes sont observées sous loupe binoculaire avec un éclairage rasant. L'instabilité éventuelle de la couche picturale est testée de la façon suivante : un pinceau fin et durci par un encollage est utilisé pour toucher délicatement les bords de l'écaille. Si elle s'avère mobile ou se soulève, on procède à une stabilisation. Tout d'abord de l'éthanol est inséré sous l'écaille à l'aide d'un pinceau très fin, ceci permet, de ramollir la zone fragile et de diminuer la tensioactivité pour que le consolidant pénètre mieux, sans produire une goutte qui stagne en surface. La gélatine d'esturgeon, diluée à 0,3 % dans de l'eau, est alors insérée sous l'écaille amollie par l'éthanol. Si l'on utilise une solution plus concentrée, elle ne pénètre pas bien sous l'écaille ou laisse un résidu brillant. Toujours en observant sous une loupe binoculaire, on s'assure que l'écaille ne bouge pas et que le consolidant pénètre bien. Un non tissé de polyester est utilisé pour appuyer très légèrement sur l'écaille et lui permettre d'adhérer au support. La gélatine refroidit et l'écaille adhère de nouveau au support. Il faudra vérifier quelques heures plus tard que l'écaille adhère bien au support et que les zones voisines n'ont pas été fragilisées. Le cas échéant, une seconde application sur la zone traitée sera nécessaire.

Pour certaines miniatures (**fig. 3 à 6**), l'écaille ne se refixait pas avec de la gélatine à 0,3 %. Une gélatine plus concentrée à 0,5 % a été appliquée. Le résultat ne fut guère satisfaisant, car une brillance persiste après le séchage. Non visible dans l'immédiat, c'est avec l'éclairage du microscope numérique qu'elle est apparue. Cette brillance ne peut être atténuée que par un apport d'eau chaude qui risquerait de décoller de nouveau les écailles fragiles. Nous avons finalement pris le parti de laisser la brillance, qui est assez peu visible à l'œil nu. Il est

<sup>5</sup> Le degré bloom est un élément de mesure du pouvoir gélifiant des gélatines, plus le degré est élevé, plus le pouvoir gélifiant est important.



**Figure 3** Écaille fragile correspondant à la bordure de la miniature présentée sur la figure 6 (taille réelle : 3 mm). © Véronique Belon-Slougui, 2010.



**Figure 4** Insertion sous l'écaille de l'éthanol puis de la solution de consolidation. Photographie prise sous microscope numérique (taille réelle : 3 mm). © Véronique Belon-Slougui, 2010.



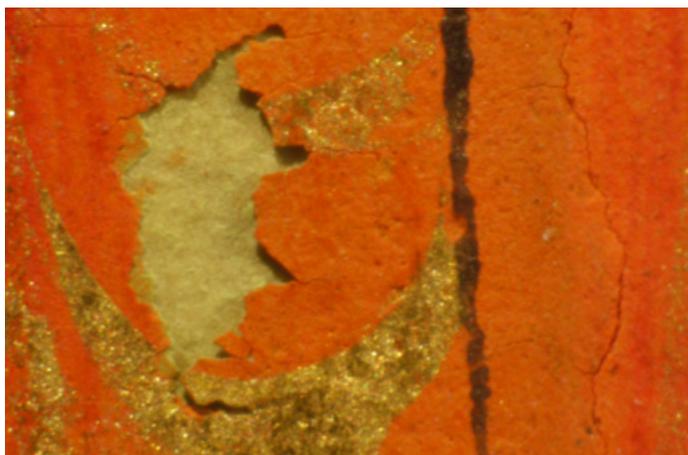
**Figure 5** Brillance du consolidant trop concentré. Photographie prise sous microscope numérique (taille réelle : 3 mm). © Véronique Belon-Slougui, 2017.



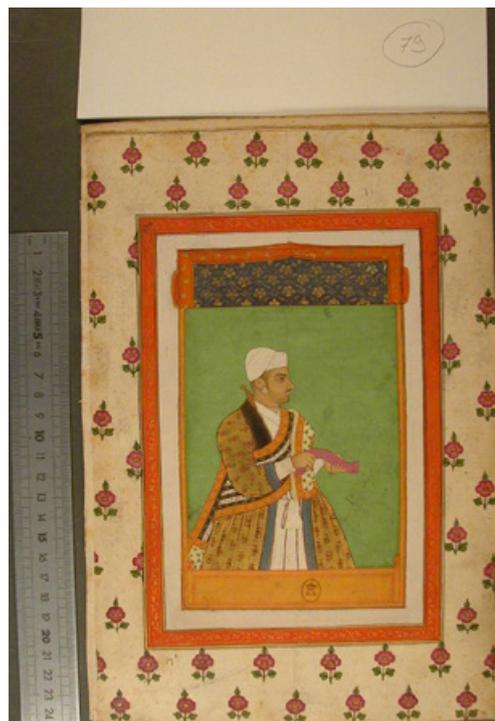
**Figure 6** Portrait de vizir, cote OD50-4°f11. Photographie prise sous microscope numérique (taille réelle : 3 mm). © Véronique Belon-Slougui, 2017.

donc préférable de ne pas dépasser la proportion de 0,3 %, quitte à appliquer plusieurs fois la solution si l'écaille n'est pas refixée. La solution doit être changée régulièrement car la concentration peut augmenter à cause de l'évaporation de l'eau dans le bain-marie.

Il arrive rarement, malgré tous nos soins, que pendant l'opération de consolidation, une écaille soit déplacée lors de l'insertion du consolidant. Dans ce cas la réintégration de l'écaille à son emplacement initial est très délicate, étant donnée la petite dimension de l'écaille (**fig. 7 à 10**).



**Figure 7** Photographie sous loupe binoculaire d'une lacune présentant un soulèvement sur sa bordure droite (taille réelle : 3 x 2 mm). Détail correspondant à la bordure supérieure orangée de la figure 8. © Véronique Belon-Slougui, 2010.



**Figure 8** Portrait, cote réserve OD49 f30. © Véronique Belon-Slougui, 2010.

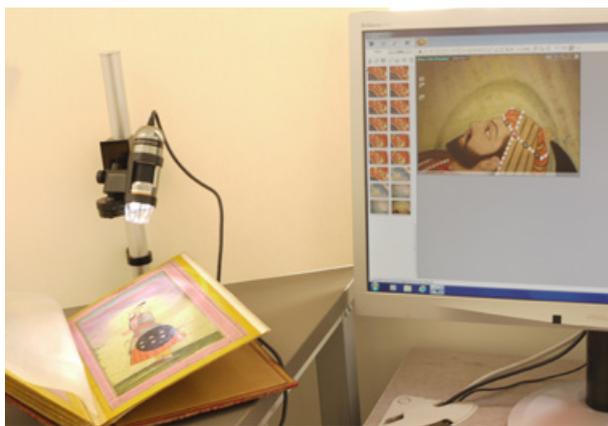


**Figure 9** Photographie de la lacune présentée sur la figure 8 juste après sa restauration. On note la perte d'une écaille mesurant 1 x 1 mm dans le bas de la lacune. © Véronique Belon-Slougui, 2010.



**Figure 10** Photographie sous microscope électronique présentant la lacune sept années après la restauration. © Véronique Belon-Slougui, 2017.

La plupart des miniatures en album avaient été démontées des reliures pour être exposées. Lorsque la reliure était dégradée, trop serrée, sans réelle valeur historique ni esthétique et qu'elle était un facteur de dégradation, les miniatures exposées les plus fragiles n'ont pas été réintégrées dans leur reliure mais montées sous un passe-partout en carton de conservation. Cela évite un contact de la couche picturale avec une autre surface et les abrasions et déformations dues à la consultation en album. Cela permet aussi de conserver la miniature à plat dans les magasins. Les miniatures conservées dans leur album ont été protégées par la pose d'une serpente en papier japonais lisse, de fibres de Misurata. Ainsi, la couche picturale ne subit plus les frottements avec la page précédente de l'album.



**Figure 11** Mise en œuvre de l'observation sous microscope numérique. © Véronique Belon-Slougui, 2017.

Cette méthode de consolidation a été appliquée à l'ensemble des miniatures du département présentant des fragilités de la couche picturale. Nous avons documenté les interventions dans un tableau Excel. Travailler sous loupe binoculaire était moins aisé que sous microscope numérique. Nous avons donc récemment acquis un microscope numérique (**fig. 11**). La méthodologie est la même, mais l'on peut regarder ses mains en même temps que l'on regarde l'écran d'ordinateur sur lequel est affichée la photo de l'écaille à consolider. De plus, le microscope est très léger et il nous permet de garder la collection sous surveillance, même au sein des magasins. L'avantage de travailler au sein de la collection nous permet de contrôler régulièrement ces miniatures, dont la couche picturale reste fragile. À chaque demande de prêt pour consultation ou exposition, nous vérifions l'état de conservation en nous basant sur nos précédents constats d'état. Aujourd'hui, une observation de ces traitements est réalisée, en utilisant une loupe binoculaire et un microscope digital. Sept ans après l'exposition et les consolidations à la gélatine, les traitements restent satisfaisants mais nous surveillons, notamment lors des prêts pour exposition, que d'autres écailles n'apparaissent pas, grâce à nos constats d'état et nos rapports de traitement.

La miniature représentant l'empereur Shah Jahan, comme la plupart des miniatures exposées individuellement est actuellement conservée à plat, en montage dans un carton de conservation. Toutefois, une partie des miniatures conservée dans des reliures d'art réalisées à l'époque du chevalier Jean Baptiste Gentil n'a pas été déposée. Ce choix de conservation a été fait en concertation avec la direction du département, car la valeur historique de ces reliures richement ornées est importante. Les reliures ont été restaurées et conditionnées, des serpentes protègent la couche picturale des frottements. La consolidation effectuée en 2009 s'est avérée pérenne, et n'a pas initié d'autres dégradations au niveau des interfaces entre les zones traitées et les zones non traitées. Pour l'instant, nous estimons donc que le consolidant choisi est satisfaisant; sa dilution l'est également (0,3 %). La méthodologie de

## Conclusion

La miniature représentant l'empereur Shah Jahan, comme la plupart des miniatures exposées individuellement est actuellement conservée à plat, en montage dans un carton de conservation. Toutefois, une partie des miniatures conservée dans des reliures d'art réalisées à l'époque du chevalier Jean Baptiste Gentil n'a pas été déposée. Ce choix de conservation a été fait en concertation avec la direction du département, car la valeur historique de ces reliures richement ornées est importante. Les reliures ont été restaurées et conditionnées, des serpentes protègent la couche picturale des frottements. La consolidation effectuée en 2009 s'est avérée pérenne, et n'a pas initié d'autres dégradations au niveau des interfaces entre les zones traitées et les zones non traitées. Pour l'instant, nous estimons donc que le consolidant choisi est satisfaisant; sa dilution l'est également (0,3 %). La méthodologie de

mise en œuvre a été nettement améliorée par l'apport du microscope numérique, afin d'éviter la perte de micro-écailles lors de leur consolidation (**fig. 11**) C'est en effet durant l'insertion du consolidant sous les écailles soulevées que certaines peuvent se mettre à flotter sur la goutte de consolidant, et il devient très difficile de les replacer sans les dissoudre ou les déplacer. La méthodologie pourrait encore être améliorée pour prévenir ce risque.

## Références bibliographiques

**J.M. Rogers**, *Mughal miniatures*, Published for the trustees of the British Museum by British Museum press, 1993.

**M. Chandra**, *The Technique of Mughal Paintings*, Lucknow, U.P. Provincial Society, 1949.

**G. Banik, J. Povahlo**, « Some aspects of degradation phenomena of paper caused by green copper containing pigments », *The paper Conservator*, vol. 7, 1982-83.

**G. Banik, H. Stachelberg, O. Watcher**, « Investigation of the destructive action of copper pigments on paper and consequences for conservation », dans *IIC Washington Congress*, 1982.

**S. Foskett**, « An investigation into the properties of isinglass », *SSCR journal*, vol. 5, n° 4, 1994, p. 11-34.

**T. Petukhova, S. D. Bonadies**, « Sturgeon glue for painting consolidation in Russia », *Journal of the American Institute for conservation*, vol. 32, n° 1, 1993, article 3, p. 23-31.

**N. C. Schellmann**, « Animal glues: a review of their properties relevant to conservation », *Reviews in conservation*, n° 8, 2007, p. 55-65.

**T.P. Nguyen**, « Gelatin as adhesive », *Papier restaurierung*, vol. 6, n° 4, 2005, p. 31-34.

**R. Fuchs, F. Koln**, « New consolidation techniques for fixing brittle paint layers in mediaeval book illuminations », *Care and conservation*, n° 4, Copenhagen, 1997.

### L'auteur

**Véronique Belon-Slougui** Diplômée du Master en conservation restauration des biens culturels, Paris 1 - Panthéon-Sorbonne en 2003. Chef de travaux d'art depuis 2002 à la BNF, responsable d'atelier, Véronique Belon-Slougui est restauratrice de livres et d'arts graphiques; elle effectue des évaluations de collections, des transferts et préparations d'œuvres graphiques pour expositions. Bibliothèque nationale de France, Richelieu Bibliothèques Musée Galeries, département des Estampes et de la Photographie, 58 rue de Richelieu, 75002 Paris, France. Courriel : [veroslougui@gmail.com](mailto:veroslougui@gmail.com)

## RESTAURATION D'UNE CUIRASSE EN ÉCAILLES DE POISSON PROVENANT DE L'ÎLE DE BORNÉO

Pernelle Polpré

**Résumé** Le musée de quai Branly – Jacques Chirac possède parmi ses collections ethnographiques une cuirasse provenant de l'île de Bornéo, de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Les écailles de poisson qui la recouvrent ont longtemps été confondues avec des écailles de pangolin. En prévision de son exposition, la cuirasse a fait l'objet d'une restauration fondamentale. C'est dans ce cadre qu'une étude technologique et des examens d'imageries approfondis ont été réalisés : ils ont permis de rectifier les données historiques et scientifiques de l'objet et d'envisager les différentes options de restauration des altérations structurelles, des lacunes, ainsi que les possibilités de restitution.

**Abstract** The Musée du quai Branly – Jacques Chirac owns among its ethnographic collections a cuirass from the island of Borneo, from the end of the 18th century. The fish scales that cover it have long been mistaken for pangolin scales. In anticipation of its exhibition, the cuirass underwent a fundamental restoration. It is within this frame that a technological study and in-depth imagery examination were performed: this allowed to re-evaluate the object's historic and scientific data and to consider the different options for the restoration of the structural alteration, lacunae, along with restitution possibilities.

**Resumen** El museo del quai Branly - Jacques Chirac tiene entre sus colecciones etnográficas una armadura del fin del siglo XVIII, proveniente de la isla de Borneo. Las escamas de los peces que la cubren mucho tiempo se confundieron con escamas de pangolín. En previsión de su exposición, se efectuó una restauración fundamental de la armadura. Es en este contexto que se profundizaron la investigación tecnológica y los exámenes de imágenes: ayudaron a rectificar los datos históricos y científicos del objeto y a considerar las diversas opciones de restauración de las alteraciones estructurales y lagunas, así como las posibilidades de restitución.

**Mots-clés** ethnologie, curiosité, écailles de poisson, sparterie, restauration, île de Bornéo

## Introduction

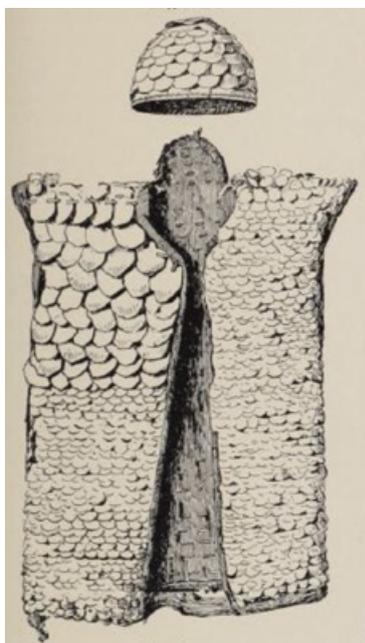
À la demande de Constance de Monbrison, responsable des collections Insulinde du musée du quai Branly - Jacques Chirac, le projet de la restauration fondamentale de la cuirasse est né afin que celle-ci soit exposée au sein du plateau des collections du musée.

Objet de curiosité, la cuirasse appartient actuellement aux collections océaniques de l'institution. Elle fait partie des objets les plus anciennement enregistrés (Léger, 1979). Cependant, la cuirasse aurait appartenu d'abord à Joseph Pitton de Tournefort, botaniste français (1656-1708), qui fut professeur au Jardin des Plantes et voyagea en Europe et en Asie (Léger, 1979). Malgré l'incertitude de son mode d'entrée en Europe puis dans les collections françaises, la cuirasse apparaît en 1796 sur les inventaires du musée des Antiques de la Bibliothèque nationale. Elle a été par la suite transférée au musée de l'Armée, anciennement musée de l'Artillerie (Mouillard, 2007) en 1798, avant de rejoindre les collections du musée d'Ethnographie du Trocadéro.

Il s'agit d'un équipement de guerre provenant de l'île de Bornéo, constitué d'un matelas en sparterie<sup>1</sup> recouvert d'écailles. Jusqu'à cette étude, ces dernières avaient été identifiées comme des écailles de pangolin de type *Manis Javanica Desmaret*, espèce propre à l'Asie du Sud-Est et à l'archipel insulindien.

La sortie des réserves de la cuirasse pour sa restauration a permis de rectifier la nature des matériaux de l'objet, grâce aux méthodes d'imagerie scientifique mises en parallèle avec la littérature.

## Étude technologique



Il existe différentes typologies d'armures indonésiennes utilisées pour se protéger des lances et des flèches. Leur nom varie selon leurs matériaux constitutifs. Les armures fabriquées à partir de peaux d'animaux, de plumes, d'os et de fibres végétales, sont appelées *Baru lema'a*<sup>2</sup>. Ces cuirasses prennent la forme d'une veste sans manches avec un col surélevé à l'arrière du cou afin de le protéger. Le *Baju Empurau* (Ling Roth, 1896) est pour sa part composé d'écailles de poisson (fig. 1). Ces matériaux organiques d'origine animale sont généralement fixés sur une base tressée en fibres végétales. Le *Baju Lamina* ou le *Baju Rantai* désignent des versions comportant des éléments métalliques tels que des plaques de laiton ou des cottes de mailles.

**Figure 1** Illustration provenant de H. Ling Roth, *Native of Sarawak and British North Borneo*, vol. II, London, Truslove and Hanson, 1896, p. 101.

<sup>1</sup> Travail artisanal et fabrication d'objets tressés ou confectionnés avec des fibres végétales souples et résistantes.

<sup>2</sup> *Baru* est synonyme de *Baju* en indonésien et signifie « shirt » en anglais, que l'on peut traduire en français par « veste ». Il est également évoqué dans la littérature les termes suivants : « Warrior jackets » / « Vestes de guerrier » et « Warrior cuirasses » / « Cuirasses de guerrier » pour *Baru lema'a*.

La forme de la cuirasse étudiée est inspirée de ces premiers exemples, à la différence près qu'elle ne s'enfile pas par les ouvertures prévues pour les bras à la manière d'une veste, mais par la tête. En effet, un panneau vertical recouvre le dos et le ventre, avec une ouverture pour le passage de la tête. Cependant, le col surélevé à l'arrière du cou est également présent. Des rabats, que l'on nommera « protège-côtes », sont reliés au dos de chaque côté et viennent se placer sous ou sur le plastron (**fig. 2**).



**Figure 2** Sortie de réserve de la cuirasse, dimensions : 66,5 × 34,4 cm. Vue de face et vue de dos.  
© P. Polpré.



**Figure 3** Détail d'une altération qui permet d'observer la technique d'enfilage des écailles. © P. Polpré.

La cuirasse est constituée d'un matelas en écorce, sur lequel des rangées d'écailles sont enfilées une à une à l'aide de brins en rotin. La rangée supérieure vient se piquer dans la rangée inférieure en même temps que dans le support en sparterie pour une meilleure solidité; ainsi, chaque écaille est piquée quatre fois (**fig. 3**). Des bordures tressées en rotin viennent consolider et finir les contours de la cuirasse. Le même procédé de tressage est employé pour la fixation des protège-côtes au dos. Ce tressage est composé de quatre brins qui s'entrelacent de façon régulière, permettant un tressage visible au recto et au verso (**fig. 4**).



**Figure 4** Tressage des protège-côtes.  
© P. Polpré.

### Observation comparée des écailles

Les écailles de la cuirasse ont longtemps été considérées comme provenant d'un pangolin; les observations approfondies et l'imagerie scientifique ont permis de découvrir qu'il s'agissait en réalité d'écailles de poisson.

Dans un premier temps, une étude macroscopique et morphologique a été réalisée. Les écailles de pangolin ont une forme en pointe, en direction de la queue de l'animal. De plus, les écailles cornées du pangolin sont de couleur orangée et possèdent une rigidité et une épaisseur plus importantes que les écailles de poisson. Or ni la forme pointue ni l'épaisseur ne correspondent aux caractéristiques des écailles observées. En effet, on observe des écailles fines aux contours arrondis (**fig. 5**). Dans le cas de cette cuirasse, la couleur ne peut pas être un critère d'identification car l'ensemble de la cuirasse a été recouvert d'une patine brunâtre. Par ailleurs, l'observation en lumière transmise d'une écaille détachée de la cuirasse révèle un aspect translucide, caractéristique des écailles de poisson.



**Figure 5** Détail d'écailles de pangolin de Malaisie © Minden Pictures / Ch'ien Lee - AFP et détail d'écailles de poisson de l'armure © P. Polpré



**Figure 6** Observation des cernes d'une écaille sous Hirox.  
© P. Polpré.



**Figure 7** Détail des spinules d'une écaille sous Hirox;  
vue externe et vue interne. © P. Polpré.

En complément, l'observation sous microscope électronique couplé à une caméra numérique 3D<sup>3</sup> a permis de confirmer l'identification. En effet, lors de l'examen, la présence de cernes a pu être notée (**fig. 6**) : ces derniers permettent de déterminer l'âge d'un poisson. Quant aux reliefs observés sur l'extrémité visible de l'écaille (**fig. 7**), ils sembleraient correspondre à des spinules, petites épines que l'on trouve sur une typologie d'écailles qui varie selon les familles de poissons.

Les critères relevés sur les écailles observées – les contours arrondis, la finesse et la translucidité, ainsi que la présence de cernes et de spinules – sont importants car ils peuvent aider à la détermination de l'espèce de poisson, parallèlement aux recherches documentaires et littéraires. La taille des écailles doit également être prise en compte; la grandeur de celles de la cuirasse nous oriente vers une espèce marine d'Asie, communément appelé le « poisson-perroquet ». Cette référence est tirée de la description de l'anthropologue anglais H. Ling Roth

dans *The Natives of Sarawak et British North Borneo* en 1896. Par ailleurs, comme expliqué ci-dessus, la littérature évoque le *Baju Empurau*, une cuirasse de guerre indonésienne portant le nom du poisson *Empurau* ou *Mahseer*, évoquant la famille des *Cyprinidae* (carpes), présent dans les rivières de l'île de Bornéo. Aussi, il est fortement probable que les écailles proviennent de cette dernière espèce de poisson citée. Malgré les recherches menées et les suppositions formulées, l'expertise d'un ichtyologue<sup>4</sup> serait indispensable pour confirmer ces suppositions.

<sup>3</sup> Modèle Hirox KH8700, cet outil permet de réaliser des observations de surface ainsi que de mesurer et de filmer sous fort grossissement et en trois dimensions, avec une résolution optimale de l'ordre du mm. C'est dans le cadre d'une convention avec la plateforme Plemo3D de Sorbonne-Université que l'outil est mis à disposition au musée du quai Branly.

<sup>4</sup> Spécialiste de l'étude des poissons.

Mais, avant tout, les données obtenues à travers les images scientifiques et les observations à l'œil nu des écailles, comparées aux informations extraites de la littérature, ont permis d'écarter la possibilité que les écailles puissent provenir du pangolin et de confirmer l'hypothèse qu'elles proviennent bien d'un poisson.

### Altérations et diagnostic

La cuirasse présente des fragilités structurelles importantes rendant sa manipulation et sa présentation difficiles. La prise en main de la cuirasse est complexe en raison de la souplesse du matelas de fibres, en contradiction avec le comportement mécanique des écailles et des coutures en rotin, devenues sèches et cassantes avec le temps.

Située dans la partie inférieure du dos, une déchirure initialement maintenue par un fil métallique (fig. 8), a provoqué la perte de neuf écailles et d'une partie du support en fibres végétales. Cette déchirure résulte de la faiblesse des coutures en rotin qui assemblent les écailles au matelas de sparterie; ces coutures ont cédé avec le temps. Ainsi, les rangées d'écailles ne sont plus soudées les unes aux autres, ni reliées au support, lui-même absent dans cette zone : cela induit une mobilité néfaste pour l'objet, qui pourrait conduire à la perte définitive de la partie inférieure du dos.



**Figure 8** Détail de la zone lacunaire et de la déchirure maintenue par un fil de fer. © P. Polpré.



**Figure 9** Tressage lacunaire du protège-côtes. © P. Polpré.

Le tressage du protège-côtes dextre est lacunaire et continue de se défaire : à terme, celui-ci pourrait se détacher entièrement (**fig. 9**). Ces protège-côtes présentent également des déformations irréversibles. Deux pliures verticales provoquées par un conditionnement inadapté sont visibles. De plus, la souplesse du matelas d'écorces est bloquée par la rigidité des coutures en rotin et des écailles, qui ne permettent pas la remise en forme des plis.



**Figure 10** Bordures en rotin lacunaires. © P. Polpré.

Les bordures tressées en rotin sont également lacunaires sur les angles du dos et sur le plastron (**fig. 10**). Les écailles initialement maintenues par ces bordures sont désormais apparentes et mobiles. Mises à découvert, elles ont été exposées aux facteurs de dégradation<sup>5</sup> et présentent des déformations, des pliures et des pertes de matière.

Il est nécessaire de stabiliser ces altérations structurelles afin d'améliorer le maintien général de la cuirasse pour assurer sa préservation à long terme, ainsi que sa présentation au public.

<sup>5</sup> Facteurs climatiques : pollution atmosphérique, lumière, température, humidité; facteurs humains : mauvaises conditions de stockage et mauvaises manipulations.

## Déontologie et réflexion

Le degré d'intervention sur un objet peut-être minimaliste ou bien interventionniste. Il est essentiel pour le musée du quai Branly de connaître l'historique de l'objet à restaurer avant de décider du degré d'intervention. Dans l'intention de respecter l'intégrité de l'objet, le degré d'intervention choisi est le plus souvent minimal. Ce principe peut être induit par la fonction sacrée ou symbolique des objets dans leur société d'origine, parfois méconnue ou incertaine, mais également par le caractère non pérenne des objets, ou encore par un manque de documentation. C'est pas à pas, après discussions entre les professionnels de la conservation et de la restauration et grâce à l'apport d'informations complémentaires, que le traitement progresse.

Il est nécessaire de bien connaître les matériaux et les altérations de l'objet pour décider du degré d'intervention. S'il est constaté sur l'objet une altération évolutive, alors il faudra arrêter immédiatement le processus de dégradation, en renforçant le bien structurellement. Si cette intervention est visible et gêne l'homogénéité d'ensemble, il faudra alors harmoniser le tout avec un traitement illusionniste (imiter la texture, la couleur et la forme du matériau originel).

Certains objets peuvent nécessiter un traitement interventionniste de par leur fragilité, lorsque ceux-ci ne peuvent être manipulés par exemple. Puis, les altérations structurelles sont stabilisées par une intervention illusionniste dans le but de créer une unité visuelle pour leur exposition.

La réflexion menée pour la restauration de la cuirasse a suivi cette orientation. L'étude technologique et les examens visuels ont permis de rectifier et d'enrichir les données historiques et scientifiques propres à l'objet. Ils ont également aidé aux choix de restauration pour les altérations structurelles et les lacunes, ainsi qu'à la détermination des possibilités de restitution.

## Restauration et restitution

La restitution des écailles, du matelas en fibres végétales et des bordures tressées a été décidée<sup>6</sup> dans le but de redonner une tenue à la structure de l'objet, tout en lui conférant une unité visuelle. Un traitement illusionniste a été mené afin de rendre la restauration discrète, pour ne pas perturber la vision d'ensemble de la cuirasse. Pour ce faire, des matériaux stables et des procédés réversibles ont été mis en œuvre.

Les interventions de restauration seront décrites suivant la typologie des matériaux constitutifs : les écailles, le matelas en sparterie, puis les tressages en rotin.

Pour consolider la déchirure et la zone lacunaire, il a été nécessaire de recréer les écailles manquantes, afin que les extrémités des rangées soient à nouveau jointives.

Un fil synthétique vient reprendre les coutures initiales en rotin afin de consolider horizontalement les rangées d'écailles (**fig. 11**). Des coutures verticales viennent ensuite stabiliser les parties encore mobiles de la déchirure. Cette trame permet de stabiliser la zone altérée et

<sup>6</sup> En accord avec la responsable de l'unité patrimoniale de l'Insulinde, Constance de Monbrison, la chargée de la restauration de l'institution, Stéphanie Élarbi, et la restauratrice.



**Figure 11** Consolidation des rangées d'écaillles au fil de polyester. © P. Polpré.

Les écaillles qui ont été restituées ont une forme de pentagone aux arêtes arrondies; chaque écaille possède une languette en partie supérieure, permettant sa fixation sur la trame (**fig. 12**). Elles sont constituées de deux couches de papier japonais épais (Kozo, 29 g/m<sup>2</sup>), encollées avec une résine acrylique (Paraloïd© B72) à 30 % dans l'acétone; les deux couches de papier sont nécessaires pour obtenir une écaille d'épaisseur similaire à celle d'origine. La souplesse de la résine a permis de donner aux écaillles une forme convexe, pour restituer au mieux l'enchevêtrement des écaillles. Elles ont



**Figure 13** Restitution des écaillles en cours. © P. Polpré.

assure également le rôle de support aux écaillles et au matelas d'écorce artificiel. Un fil de polyester épais a été choisi pour éviter qu'il ne « scie » les matériaux organiques auxquels il a été noué; celui-ci assez solide pour jouer le rôle d'armature interne.

Les fils de couleur blanche n'ont pas été teintés car ils ne sont pas visibles à l'issue de la restauration; ils sont recouverts d'écaillles et de fibres végétales artificielles. La zone d'intervention peut être facilement distinguée par ce biais, ce qui constitue un atout si une dé-restauration est envisagée dans le futur.



**Figure 12** Restitution d'une écaille en papier japonais encollé. © P. Polpré.

été teintées à la peinture acrylique de façon illusionniste, avec un effet texturé en partie inférieure reprenant les spinules (**fig. 13**). Les écaillles ont été fixées une à une sur les fils horizontaux de la trame en réactivant la résine d'encollage présente sur la languette à l'aide d'une goutte d'acétone; la languette a ensuite été repliée sur elle-même autour d'un fil.



**Figure 14** Restitution en cours du matelas de sparterie. © P. Polpré.

La solidité de la cuirasse repose sur le travail de tressage et d'assemblage des différents matériaux constitutifs. En effet, les coutures horizontales en rotin viennent croiser perpendiculairement le sens des fibres de l'écorce qui compose le matelas. Ainsi, les tensions sont réparties et équilibrées sur l'ensemble de la cuirasse, ce qui lui confère sa résistance mécanique. Cette répartition des tensions a du être prise en compte lors de la restauration du support en fibres végétales pour ne pas déstabiliser l'équilibre d'origine encore présent.

Les lacunes du matelas en sparterie ont été comblées à l'aide de bandes de papier japonais préalablement teintées de la couleur de l'écorce et encollées de fils de soie brute pour imiter l'aspect fibreux tout en apportant la rigidité nécessaire à sa fonction de support des écailles. Ces bandes sont insérées horizontalement dans le matelas de fibres végétales afin de limiter l'apport d'adhésif,

pour une meilleure réversibilité. Des bandes sont également ajoutées à la verticale pour renforcer la consolidation et respecter l'équilibre des tensions initiales (fig. 14).



**Figure 15** Essais de restitution du tressage. © P. Polpré.

Le tressage en rotin arrondi observé sur les contours de la cuirasse est en réalité identique au tressage plat qui permet la fixation des protège-côtes. Ce tressage a été étudié afin de restituer les bordures lacunaires ainsi que le tressage du protège-côte.

L'île de Bornéo est connue pour son artisanat développé, notamment pour le tissage et le tressage de fibres diverses (coton, soie, rotin, bambou, écorces d'arbres). Ainsi, la compréhension du tressage de la cuirasse n'a pas été évi-

dente, car celui-ci témoigne d'un savoir-faire ancestral et complexe. Plusieurs essais ont été nécessaires pour parvenir à une restitution satisfaisante. Dans un premier temps, un code coloré a été employé afin de comprendre le tressage des quatre brins de rotin, pour ensuite le reproduire. Une fois l'ordre de passage des brins assimilé, des essais de restitution ont été réalisés afin de trouver les matériaux de restauration les mieux adaptés (fig. 15).



**Figure 16** Restitution des bordures tressées. © P. Polpré

En raison de leur fragilité, les perforations d'origine des écailles dans lesquelles les brins de rotin passaient pour la réalisation du tressage, ne pouvaient être sollicitées de nouveau. Des bandes de Tyvek® épais, préalablement teintées pour imiter le rotin, ont été tressées sur un support en intissé de polyester, lui-même teinté de la couleur des écailles. L'ensemble a été collé sur les écailles afin de consolider les bordures. Les extrémités des écailles sont donc « prises en sandwich » dans cette bordure restituée, ce qui apporte une stabilité aux écailles et une solidité structurelle à la forme générale (fig. 16).

Une émulsion d'acétate de polyvinyle, Jade 403©, a été choisie comme adhésif, car elle présente un pouvoir collant suffisant pour le collage de l'intissé sur l'écaïlle. De plus, ce dernier reste relativement réversible dans le temps. Grâce à sa teneur en eau, l'adhésif a également permis la remise en forme des extrémités des

écailles pliées et déformées par l'apport d'humidité; aucun changement dimensionnel du matériau organique, pourtant sensible à l'eau, n'a été observé, en raison du séchage rapide de l'adhésif par évaporation.

Le tressage du protège-côtes dextre, identique à celui des bordures en rotin, a été restitué et consolidé selon le même procédé (fig. 17).



**Figure 17** Restitution des bordures tressées aux angles; restitution du tressage du protège-côtes. © P. Polpré.



**Figure 18** Après restauration : vue de dos; vue de face. © P. Polpré.

Cette restauration, menée dans les ateliers du musée du quai Branly, permet une manipulation sans risque de la cuirasse, qui a retrouvé un maintien général et peut ainsi être exposée (fig. 18).

## Conclusion

Cette restauration a permis la mise en valeur d'un objet insolite et rare au sein des collections muséales. Le Pitt Rivers Museum, musée d'histoire naturelle situé à Oxford, possède une veste similaire en écailles de poisson et a servi de source documentaire pour l'identification des écailles de la cuirasse. En effet, en confrontant les données littéraires et les examens scientifiques, nous avons pu confirmer que les écailles venaient bien d'un poisson, nous permettant ainsi d'écartier l'hypothèse du pangolin.

Cependant, malgré nos suppositions, l'espèce du poisson reste à confirmer. Une collaboration avec un spécialiste de l'étude des poissons de la région Insulinde pourrait être complémentaire, en envisageant une identification par un échange des images microscopiques obtenues lors des examens scientifiques, par exemple.

La fragilité structurelle de la cuirasse a nécessité une intervention de restauration approfondie. Par conséquent, c'est par la restitution des éléments manquants que celle-ci a pu retrouver une forme et une tenue générale pour être présentée au public. Il a d'abord fallu comprendre l'objet et réaliser une étude technologique, afin de réaliser ces interventions de restauration. C'est ainsi qu'un traitement illusionniste a été mené afin de conférer à la cuirasse une unité visuelle pour améliorer son exposition.

## Remerciements

Merci à Constance de Monbrison qui est à l'initiative de ce projet, ainsi qu'à Christophe Moulherat pour la réalisation des examens scientifiques. Enfin, un grand merci à toute l'équipe du pôle de conservation-restauration du musée du quai Branly pour sa confiance, en particulier Stéphanie Élarbi pour son suivi.

## Références bibliographiques

**D. Léger**, « À propos d'une cuirasse en peau de pangolin conservée au musée de l'Homme de Paris », *Archipel*, vol. 17, 1979. p. 35-41 [En ligne] Disponible sur : [www.persee.fr/doc/arch\\_0044-8613\\_1979\\_num\\_17\\_1\\_1454](http://www.persee.fr/doc/arch_0044-8613_1979_num_17_1_1454) (consulté le 15/07/2017).

**H. Ling Roth**, *Native of Sarawak and British North Bornéo*, vol. 2, London, Truslove and Hanson, 1896, p. 101 [En ligne] Disponible sur : <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.48106> (consulté le 15/07/2017).

**T.M. Manhart**, *The interculturalization of catholic mission and Nias traditional arts with spécial respect to music*, Thesis submitted for the degree of doctor of philosophy southeast asia studies programme

national, university of Singapore, 2004, p. 172. [En ligne] Disponible sur : <http://scholarbank.nus.edu.sg/bitstream/handle/10635/14710/dissertation%20thomas%20manhart.pdf?sequence=1>

**C. Mouillard**, *La galerie ethnographique du musée de l'Artillerie*, mémoire de fin d'études non publié, 2007, p. 102. Version papier disponible aux archives du musée du quai Branly - Jacques Chirac

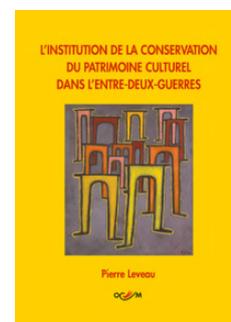
### L'auteur

**Pernelle Polpré** Diplômée du master CRBC de Paris 1 - Panthéon-Sorbonne. Conservation-restauration des collections ethnographiques et d'histoire naturelle.  
[pernellepolpre@gmail.com](mailto:pernellepolpre@gmail.com)

## UN ÉCLAIRAGE HISTORIQUE SUR LA COOPÉRATION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE CULTUREL

À PROPOS DE L'OUVRAGE DE PIERRE LEVEAU, *L'INSTITUTION DE LA  
CONSERVATION DU PATRIMOINE CULTUREL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES*

Silvia Païn



L'histoire des initiatives pour la protection du patrimoine qui, dépassant les horizons nationaux, avaient pour objet d'initier des démarches communes au niveau international, reçoit un nouvel éclairage grâce à l'ouvrage de Pierre Leveau. Le dépouillement des archives des institutions internationales de l'entre-deux-guerres, qui a certainement représenté un considérable travail, lui a permis de retracer les différents chantiers initiés – trop souvent ajournés sous l'ombre grandissante du second conflit mondial.

L'ouvrage met en lumière, au delà des problématiques scientifiques ou techniques, les enjeux d'influence diplomatique des pays participants aux organismes, que ce soit directement par leurs émissaires ou indirectement du fait de la nationalité des experts convoqués. C'est ainsi que, derrière les objectifs affichés – la coopération culturelle comme facteur de paix, la communion dans des valeurs universelles – se profilent des luttes d'influence et une compétition dont le champ culturel n'est qu'un terrain parmi d'autres. Dans certains cas, avec les meilleures intentions du monde du point de vue des individus, le domaine culturel peut même être instrumentalisé au service d'autres fins que celles qui lui sont propres. On pourra trouver ardu le caractère omniprésent des sigles (124 en tout) et parfois répétitif le récit des péripéties administratives des différentes initiatives entre commissions, sous-commissions et diverses institutions : tous deux reflètent la complexité de l'organisation, mettant en lumière aussi les écueils rencontrés et les limites structurelles de leur efficacité.

L'auteur date de l'entre-deux-guerres l'apparition de l'idée d'un patrimoine non plus seulement national, mais plus généralement constitutif d'un patrimoine universel, ancêtre du « patrimoine mondial » de l'UNESCO. Cependant, il faudrait interroger le caractère « universel » des différents organismes décrits dans l'ouvrage, dont la composition se limite quasi exclusivement aux pays européens et à ceux qui en sont d'anciennes colonies, des colonies ou des protectorats exercés par ces pays. D'autre part, les événements ultérieurs ont montré que la SDN a été impuissante à éviter la guerre et l'idée que la coopération culturelle et l'émergence d'une conscience du patrimoine comme patrimoine de l'Humanité étaient des facteurs de paix y a vu ses limites : on peut renverser la proposition en disant que la paix est la condition – et non le résultat – de la coopération culturelle...

Dans le champ disciplinaire, certaines questions, que nos prédécesseurs s'étaient déjà posées, sont toujours l'objet de débats : citons les problématiques de la conservation *in situ* ou du déplacement de monuments lors de travaux affectant leur intégrité, qui rejoignent celles de ce que l'on appelle aujourd'hui l'archéologie préventive, le trafic illégal de biens culturels et les moyens d'alerte au niveau international, les problèmes de conservation des archives papier lorsque celui-ci porte intrinsèquement les facteurs de dégradation, les analyses scientifiques comme aide à la conservation, la protection des paysages, y compris l'effet des affiches publicitaires, la protection de la nature et des espèces menacées, le droit d'auteur, l'authentification et la détection des faux, la documentation photographique des oeuvres des musées, la documentation des interventions... La protection du patrimoine en temps de guerre, abordée à l'occasion de la Guerre civile espagnole, et qui a abouti en 1939 à une publication, a malheureusement des échos dans l'actualité.

Pour ce qui concerne plus spécifiquement la conservation-restauration, les problèmes soulevés ne sont pas tombés dans l'oubli : la reconstruction ou non des monuments, en particulier ceux abîmés lors des conflits armés, le jaunissement des vernis et le dévernissage des tableaux, la documentation des interventions, la place des analyses scientifiques et des méthodes d'examen. Se pose ainsi la question, aux côtés des historiens d'art et des conservateurs, de l'émergence des scientifiques et des restaurateurs dans le champ de la conservation, de leur association à l'interprétation des données et à la décision d'intervention, ce qui entraîne évidemment des conflits de compétence, toujours d'actualité. Se pose également la question de l'abandon des « secrets d'atelier », qui faisaient obstacle à la diffusion des bonnes pratiques et, plus généralement, celle de la formation des restaurateurs. Pour ce qui est des organismes de formation esquissés, des différences de vues se font jour entre ceux qui pensent les rattacher aux écoles des Beaux-Arts (il s'agit à cette époque de former les restaurateurs de tableaux), ceux qui les voient plutôt rattachés aux institutions muséales et ceux qui... ne les voient pas du tout à l'université!

La notion de patrimoine culturel se construit historiquement, et le grand mérite de l'ouvrage de Pierre Leveau est de donner un éclairage sur une période relativement courte, mais riche en initiatives, aussi bien par les thématiques abordées que par les travaux entrepris ou envisagés. Peut-être nous incite-t-il à plus de modestie, en montrant que des idées qui nous paraissent neuves ou récentes trouvent des échos dans un passé plus ou moins lointain.

- Références de l'ouvrage : Pierre Leveau, *L'institution de la conservation du patrimoine culturel dans l'entre-deux-guerres*, Dijon, Office de coopération et d'information muséales, 2017. ISBN : 978-2-11-151841-4.