Le Laboratoire de Recherche des Musées de France : une documentation scientifique sur les œuvres d'art

Danièle Giraudy

Depuis 1995, le Laboratoire de Recherche des Musées de France s'est installé sous les jardins du Carrousel, dans des locaux souterrains, dans la proximité immédiate de l'atelier de Bernard Palissy à qui Catherine de Médicis avait commandé une grotte en faïence pour les jardins du palais du Louvre.
C'est l'un des plus anciens et des plus importants laboratoires du monde des musées : poursuivre des études sur la naissance, la vie et le vieillissement du patrimoine des musées, telle est sa vocation. Doté d'équipements puissants, il étudie les peintures de la préhistoire à nos jours, les sculptures, objets archéologiques et objets d'art, ~~venus~~ à la demande des conservateurs des musées nationaux et territoriaux. Il ne travaille pas sur les œuvres ~~venues~~ des collections privées, sauf si elles sont proposées à l'achat par une institution.

Ses missions sont le diagnostic sur l'état des objets avant leur acquisition ou en vue de leur restauration et de leur conservation, la connaissance des matériaux qui les composent et des techniques de leur mise en œuvre, la découverte des méthodes nouvelles d'analyse, la formation du personnel et des étudiants, la valorisation et la diffusion de ses travaux. Par ailleurs, il conduit avec ses partenaires, aux niveaux national et international et dans l'inter- disciplinarité, des recherches bénéficiant à l'histoire de l'art et des civilisations, ainsi qu'au développement de la muséologie. Il intervient occasionnellement pour des expertises à la demande du Ministère de la Justice.

Le LRMF ~~emploie~~ plus de quatre-vingt personnes (conservateurs, chercheurs, ingénieurs, techniciens), croisant leurs disciplines. Lié par convention au CEA (Commissariat à l'énergie atomique) et au CNRS (Centre national de la recherche scientifique), ses correspondants et partenaires sont les conservateurs et restaurateurs des musées, qui lui adressent chaque jour des œuvres à examiner et étudier — peintures, sculptures, dessins, objets. Rattaché à la Direction des musées de France, il bénéficie du soutien de la Mission recherche de ce Ministère. Le LRMF est aménagé dans des espaces conçus sur 5 000 m² par les architectes Brunet et Saunier, autour d'un puits de jour, sur trois niveaux. Une antenne de photographes-radiologues est située à Versailles, au Service de restauration des musées de France, avec lequel le LRMF est en train de fusionner.

Examiner les objets ou les peintures grâce aux techniques d'imagerie scientifique, en analyser la matière par les méthodes de la science des matériaux, comprendre leur mise en forme, représentent ses activités quotidiennes. Le Laboratoire produit ainsi, autour de chaque œuvre étudiée, une documentation scientifique qui l'éclaire et précise ses matériaux, le processus de sa création. Il rassemble aussi des échantillons de référence sur les nouveaux matériaux des artistes contemporains et poursuit une enquête sur les techniques des artistes du XXe siècle.

Les principales méthodes d'investigation portent sur l'examen de la surface de l'objet, l'analyse de ses éléments constituants (grâce éventuellement à des microprélèvements, à des lames minces de céramique, à des coupes de peinture...) ou de sa structure. Les équipements utilisés sont la loupe binoculaire, les microscopes — pétrographique, métallographique, le microscope électronique à balayage (MEB), la fluorescence X, la diffraction X, ainsi que le système d'analyse par faisceau d'ions basé sur un accélérateur de particules. La chromatographie en phase gazeuse, la spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier sont utilisées pour l'identification des produits organiques.
La thermoluminescence (TL) fournit la date de la dernière cuisson des céramiques.

Cent mille photographies, cinquante mille diapositives et plus de ~~10 000~~ dix mille dossiers radiographiques de peinture~~s~~ont été réalisés au LRMF depuis son origine, il a plus de soixante ans, et sont actuellement en cours de numérisation. Ils forment le patrimoine documentaire du LRMF et sa « mémoire » des œuvres.
La radiographie apporte des informations dans deux domaines : technique, en faisant apparaître la nature des supports (bois, toiles de textures différentes...), leur assemblage (tenons, chevilles, coutures...) leurs modifications ultérieures (agrandissements, mutilations.) ; artistique, en révélant le

plus souvent les étapes de la création (composition, repentirs...), des reprises stylistiques éventuelles dues à une autre main, ou simplement le réemploi d'une toile peinte : c'est le cas du *Gobeur d'oursins* que Picasso peignit à Antibes en 1946 par-dessus le portrait d'un général. Dans le cas du tableau de Chagall, *À la Russie, aux ânes et aux autres*, peint en 1911 à son arrivée à Paris, la radiographie montre un premier état de l'œuvre. Peinte de manière rapide et instinctive, la scène diurne offre ses couleurs vives : ciel bleu, soleil rouge, triangle (divin) jaune au centre dominant les personnages verts. L'artiste, dans son atelier de l'impasse du Maine a découvert les Fauves. L'état actuel, avec son éclipse solaire couleur du spectre sur un ciel noir fut terminée à la Ruche où l'artiste déménage en 1912, où il côtoie les cubistes, Léger, Metzinger et Delaunay, dont le dessin et les couleurs simultanées l'influencent. Cendrars titrera la toile à l'automne de la même année. Elle sera donnée par l'artiste au Musée National d'Art Moderne en 1949, comme le témoin emblématique de sa période parisienne.
L'étude scientifique complète sera présentée en juin 1997 au Musée Chagall de Nice et inclura les principales méthodes d'examen : photographies sous différents rayonnements (visible, lumière rasante, ultraviolet, infrarouge), radiographie, réflectrographie infrarouge. On a utilisé également le MEB pour l'examen des coupes picturales faites à partir d'un micro-prélèvement, ainsi que les examens effectués dans la couche picturale (or et argent) avec l'Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Élémentaire, AGLAE, permit récemment de préciser l'alliage d'argent et d'électrum utilisé par Pisanello pour ses dessins sur parchemin conservés au Cabinet des dessins du musée du Louvre. Ces examens ne demandent aucun prélèvement. Ils sont dits "non destructifs".

Depuis vingt-cinq ans environ, la réflectographie infrarouge est utilisée comme moyen d'investigation du dessin sous-jacent dans la peinture de chevalet. Son pouvoir de pénétration (1,8-2,5 µ) lui permet de traverser les couches de couleur les plus opaques et de mettre en valeur le carbone ~~et ses dérivés~~. Ainsi peuvent être révélées la mise en place de la composition, des signatures, des inscriptions de couleurs préalables à l'œuvre finale.
La fluorescence d'ultraviolet montre certaines restaurations ou les repeints de surface. La radiographie fait apparaître les modifications ultérieures et les restaurations invisibles. Les altérations de la matière (corrosion) sont analysées au MEB ou par diffraction X.
Des microprélèvements dans la couche picturale permettent l'analyse de coupes stratigraphiques. L'analyse de la composition chimique des couleurs permet parfois de dater les œuvres : ainsi la donation Larionov-Gontcharova au Musée National d'Art Moderne fut étudiée au LRMF en 1995. ~~Une trentaine~~ Certaines d'entre elles ~~de toiles présentaient~~ contenaient du blanc de Titane. ~~Découvert en 1920, commercialisé en 1922, sa présence~~ permettait de préciser formellement que les œuvres en question étaient faites après le départ des artistes de Russie en 1917, donc à Paris et après 1920. Ce pigment, fabriqué à partir de 1920

NARCISSE, projet européen initié par le LRMF, a ~~mis en place~~ créé un système de documentation en douze ~~plusieurs~~ autres langues ainsi qu'un numériseur en très haute résolution à partir d'un Thésaurus de 1200 définitions ~~décrivant~~ en rapport ~~précisément~~ l'œuvre.
~~Ces images scientifiques et techniques~~ constituent une banque de données unique ~~traitées~~ par informatique. Trois CD-Rom ont déjà été édités (LRMF-RMN).

Le Laboratoire mène enfin des actions d'enseignement (Écoles du Louvre, du Patrimoine, MST...). Des étudiants y poursuivent leur thèse. Il organise des colloques et séminaires réunissant dans l'interdisciplinarité chercheurs français et étrangers. Sa revue TECHNE, support spécifique du LRMF, rend compte de ses travaux. TECHNE s'adresse à la communauté des scientifiques et des historiens d'art.

La masse de connaissances complémentaires qu'apporte l'application des sciences physico-chimiques au patrimoine peut considérablement enrichir l'histoire de l'art. Ce dialogue interdisciplinaire entre l'art et la science, le croisement des sciences humaines et des sciences exactes autour de l'œuvre d'art, l'exploitation méthodologique de cette documentation scientifique constituent une approche nouvelle sans laquelle la connaissance de l'œuvre est incomplète.

Les informations historiques, les données scientifiques et techniques, les images (métamorphoses de l'œuvre, altérations, interventions de restaurations...)

Présentation des diapositives éclairant les principales méthodes expérimentales utilisées au LRMF :

Méthodes d'examen

Lumière visible

photographie : pratiquée sur tout type d'objet.

microscopie optique : sert à examiner métaux, pierres, céramiques et coupes de peinture.

Infrarouge : soit ~~film~~ soit ~~caméra~~ pour examiner les peintures sur tout support. Met en évidence repentirs ou dessins sous-jacents.

Ultraviolet : provoque des phénomènes de fluorescence de certains matériaux faisant apparaître des restaurations.

Radiographie : révèle les étapes de la réalisation, les modifications, les restaurations, fournit un état de conservation de l'objet.

Microscopie électronique à balayage (MEB) : grandissement jusqu'à 300 000 fois, permet l'observation de petits objets non plans.

Méthodes d'analyse

Diffraction X : identifie la structure des objets cristallisés (minéraux, corrosion, ...)

Chromatographie en phase gazeuse : identifie des vernis ou des liants organiques.

Spectrométrie infrarouge : identifie ~~les molécules des~~ composés chimiques organiques ou minéraux ~~par les bandes d'absorption.~~

Méthodes basées sur les rayons X :

- ~~détection~~ X couplée au MEB : analyse élémentaire non destructive de l'échantillon par la détection des rayons X émis en réponse au bombardement d'électrons.
- fluorescence X : analyse qualitative et quantitative élémentaire de l'échantillon par l'étude des rayons X émis en réponse à un bombardement X primaire.
- Spectrométrie d'émission UV visible : analyse quantitative élémentaire très précise de solutions liquides. Utilisée très fréquemment pour l'étude des métaux mis en solution.
- AGLAE (Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Elémentaire) : système d'analyse par faisceau d'ions basé sur un accélérateur de particules.
- PIXE (Particle Unduced X Emission) : fluorescence X induite par le faisceau de protons.
- NRA (réactions nucléaires) : analyse élémentaire ou isotopique des atomes de l'échantillon par la détection de rayonnements gamma ou de particules chargées émis lors de la relaxation du noyau excité par le faisceau de particules.
- RBS (spectométrie de rétrodiffusion Rutherford) : rebond élastique des ions incidents sur les atomes plus lourds de la cible. Méthode bien adaptée à la détection des atomes lourds sur une cible légère.

Méthodes de datation

Thermoluminescence (TL) : fournit la date de la dernière cuisson des céramiques

(Extrait du guide du L.R.M.F. par Mathilde Bellaigue, RMN.1995)