

Le nucléaire au service de la culture au Brésil

Par Laura Gil



Les scientifiques utilisent des techniques faisant appel aux rayonnements pour traiter des artefacts, comme ce livre ancien endommagé, et améliorer leur durabilité.

(Photo : Institut d'études brésiliennes – IEB/USP)

Si de prime abord il peut sembler saugrenu de réunir dans une même équipe des conservateurs du patrimoine et des spécialistes des sciences nucléaires, au Brésil, ils ont uni leurs forces pour mettre la technologie nucléaire au service de la préservation de plus de 20 000 objets du patrimoine culturel.

« Grâce à la rencontre de ces deux mondes, nous préservons notre patrimoine culturel et nous faisons des découvertes sur notre histoire de façon totalement inédite », déclare Pablo Vasquez, chercheur et directeur de l'installation polyvalente d'irradiation gamma de l'Institut de recherches énergétiques et nucléaires (IPEN), à São Paulo. « Ici, la technologie des rayonnements est devenue l'une des principales composantes du processus de conservation », ajoute-t-il.

Le groupe pluridisciplinaire de l'IPEN travaille en collaboration avec l'AIEA depuis plus de 15 ans sur l'application des techniques des rayonnements aux fins du traitement, de l'analyse et de la conservation d'objets du patrimoine culturel, qu'il s'agisse d'œuvres d'art, d'équipement militaire ancien ou de documents d'archives publiques. Parmi ces objets figurent des œuvres connues d'artistes comme Anatol Wladyslaw ou Vassily Kandinsky, mais aussi des tableaux de peintres modernes brésiliens, comme Tarsila do Amaral, Anita Malfatti, Di Cavalcanti, Clóvis Graciano, Candido Portinari ou encore Alfredo Volpi.

Des appareils médicaux au patrimoine culturel

L'équipe a donné une nouvelle fonction à l'installation d'irradiation de l'IPEN, qui servait jusqu'alors uniquement à stériliser des appareils médicaux, afin d'utiliser l'irradiation gamma pour désinfecter des objets historiques, les débarrasser

des moisissures et des insectes ravageurs et contribuer à améliorer leur durabilité.

« Cette technique permet de protéger les artefacts des effets du climat. Au Brésil, ce sont les conditions météorologiques, l'humidité et les catastrophes naturelles qui posent des problèmes. Il y a plus de termites et de champignons ici que dans d'autres pays, ce qui peut être dévastateur pour les livres, les tableaux, le bois, le mobilier, les sculptures et l'art moderne », explique Pablo Vasquez.

« Le traitement par irradiation gamma est bien moins agressif que les techniques de désinfection classiques », indique Sunil Sabharwal, spécialiste du radiotraitement à l'AIEA. « L'irradiation gamma est une meilleure solution car elle s'effectue à température ambiante, sans requérir de substances supplémentaires, contrairement aux méthodes classiques de décontamination, qui nécessitent souvent de la chaleur ou des produits chimiques pouvant altérer les matériaux, » poursuit-t-il.

Les artefacts livrent tous leurs secrets

Avant de traiter un artefact, l'équipe procède à son analyse. Elle a recours à différentes techniques nucléaires et classiques, telles que la radiographie, la fluorescence X et la diffraction des rayons X (voir l'encadré « En savoir plus »). L'analyse révèle certains détails, comme le type de pigments ou de métaux que l'artiste a utilisé, et aide l'équipe à choisir la méthode de conservation la plus appropriée pour chaque objet.

Les scientifiques ont utilisé ces techniques d'analyse pour étudier une toile précolombienne faisant partie des collections du palais du gouvernement de São Paulo. Ils ont effectué des mesures qui les ont aidés à déterminer le type de peinture

que l'artiste avait utilisé, mais aussi la manière dont la toile avait été restaurée antérieurement. Ils ont aussi découvert des esquisses sous la peinture originale.

Un pôle de connaissances

En raison de son expérience, qui se compte en dizaines d'années, l'équipe de l'IPEN est aujourd'hui sollicitée pour ses connaissances par bon nombre de spécialistes de la région, mais aussi du monde entier. En 2016, du personnel de l'IPEN a contribué au premier cours sur la conservation des artefacts s'adressant à des experts d'Amérique latine. Organisé par l'AIEA, ce cours, qui a porté sur les différentes applications des technologies des rayonnements aux fins de la conservation du patrimoine culturel, a réuni des conservateurs, des restaurateurs, des muséologues, des bibliothécaires et des radiologues de dix pays de la région.

L'assistance de l'IPEN est maintenant très demandée. Le personnel de cet institut travaille sur des objets provenant de différents

pays et forme régulièrement des scientifiques et des experts du domaine culturel venus de l'étranger.

Dans le cadre d'un projet intéressant en cours de préparation, trois momies vont être transportées à l'institut depuis l'Équateur pour y être traitées contre les champignons et les insectes. L'AIEA appuie ce projet en apportant son expertise et une formation.

« Je trouve formidable que des experts et des organisations internationales accordent de plus en plus d'importance à la préservation du patrimoine culturel, car celui-ci représente l'identité de notre peuple. Nous devons continuer à le protéger », confie Pablo Vasquez.



De nombreux objets du musée Afro Brasil de São Paulo (Brésil) ont été traités par irradiation gamma à l'Institut de recherches énergétiques et nucléaires (IPEN).

[Photo : L. Potterton (AIEA)]

EN SAVOIR PLUS

L'irradiation gamma et la diffraction des rayons X (DRX)

Les **rayonnements gamma**, ou rayons gamma, sont des rayonnements électromagnétiques d'une fréquence extrêmement élevée. Ils sont émis sous la forme de photons de haute énergie, particules élémentaires qui présentent des propriétés ondulatoires.

Le cobalt 60 est l'un des éléments chimiques communément utilisés comme source de rayonnements gamma.

Les rayons gamma sont un type de rayonnements ionisants. Aux doses employées dans la protection d'objets du patrimoine culturel, ils empêchent la reproduction des microbes à température ambiante et sans contact physique. Ces ondes électromagnétiques à haute fréquence et à haute énergie réagissent avec les constituants essentiels des cellules. Elles peuvent altérer l'ADN et empêcher ainsi la reproduction cellulaire.

On peut ainsi éliminer les insectes ravageurs et les moisissures.

L'irradiation gamma peut aussi être utilisée pour renforcer et consolider les résines appliquées par les spécialistes sur les artefacts en matériaux poreux pour les protéger et leur donner une seconde vie.

La **diffraction des rayons X** est une technique d'analyse des matériaux cristallins très sensible et non destructive. Les matériaux cristallins, comme le verre et le silicium, sont des solides constitués d'atomes organisés selon une structure microscopique hautement ordonnée. La diffraction des rayons X offre notamment l'avantage de pouvoir être utilisée dans des échantillons très petits de nombreux matériaux cristallins.

Les scientifiques exposent un matériau cristallin à des rayons X. Lorsque ceux-ci entrent en contact avec les cristaux formant le matériau, ils sont déviés et on obtient un spectre de diffraction. Ce spectre peut fournir des informations sur la structure du cristal ou la nature de la substance cristalline, ce qui permet aux scientifiques de caractériser et de déterminer de manière précise la structure cristalline d'un objet.