

# Les rayons X permettent de lever le voile sur l'identité des auteurs d'un chef-d'œuvre vieux de plusieurs siècles en Albanie

Par Alejandra Silva



À l'aide d'un spectromètre à fluorescence X portable, des scientifiques ont analysé un portrait de saint Georges, l'un des saints les plus illustres de la religion chrétienne.

(Photo : A. Silva/AIEA)

Des chercheurs albanais ont eu recours aux rayons X pour tenter de découvrir qui avait peint un fragile chef-d'œuvre représentant saint Georges, l'un des saints les plus connus du monde chrétien et datant de plusieurs siècles. Ils ont notamment employé deux méthodes faisant appel aux rayons X, à savoir les essais non destructifs (END) et les analyses non destructives (AND), largement utilisées aux fins de l'étude des matériaux et de la qualité des objets, que ce soit pour analyser des objets du patrimoine culturel et des échantillons biomédicaux, comme le sang et les cheveux, ou pour détecter des fissures ou des cavités dans des oléoducs et des pièces d'avion.

« Les essais et analyses non destructifs permettent d'évaluer l'intégrité et les propriétés physiques des objets sans les endommager, ce qui est primordial dans le cas d'artéfacts anciens, souvent très fragiles », explique Elida Bylyku, directrice de l'Institut de physique nucléaire appliquée de Tirana (Albanie). « Grâce aux rayons X, on peut également voir l'intérieur d'un objet et déceler de possibles fissures ou défauts qui passeraient inaperçus autrement », poursuit-elle.

Une fois en possession du tableau, trouvé dans une vieille église, les chercheurs de l'Institut de physique nucléaire appliquée ont collaboré avec des experts de l'AIEA pour étudier le portrait au moyen des techniques d'END et d'AND. Leurs découvertes ont aidé les conservateurs du Musée national d'histoire de Tirana à comprendre l'histoire

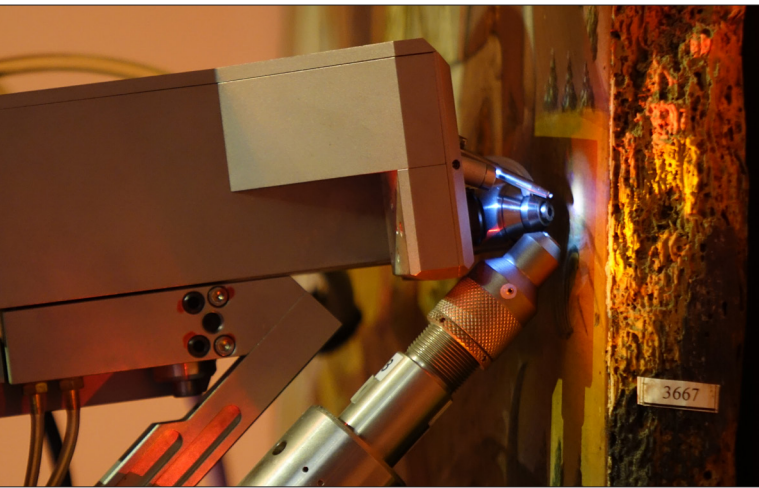
de la toile et à choisir les techniques qui convenaient le mieux pour restaurer la précieuse œuvre d'art.

« Lorsque nous avons reçu le portrait, nous avons d'abord pensé qu'il avait été réalisé par un artiste anonyme », explique Elida Bylyku. Après avoir vérifié l'intégrité des structures du tableau à l'aide de la radiographie industrielle, les chercheurs ont eu recours à la spectrométrie à fluorescence X pour identifier les matériaux utilisés pour réaliser l'icône (voir l'encadré « En savoir plus »). Ils ont alors comparé les matériaux en question avec ceux employés par divers artistes à différentes époques, et ont pu établir une correspondance.

« Grâce à la spectrométrie à fluorescence X, nous avons pu déterminer quels pigments avaient servi à réaliser le portrait de saint Georges, ce qui nous a permis de découvrir que l'icône avait été peinte par les frères Çetiri au XVIII<sup>e</sup> siècle », explique Elida Bylyku.

« Il est très important de connaître cette information pour pouvoir restaurer l'œuvre de manière fidèle. »

Le portrait de saint Georges est l'un des nombreux trésors du patrimoine culturel et archéologique que compte la collection du musée, riche de plusieurs milliers d'œuvres. Nombre d'entre elles ont été découvertes sur des sites historiques ou dans des églises. Elles sont souvent fragiles et dans un état de



**Des faisceaux de rayons X interagissent avec les atomes du portrait, révélant ainsi des indices sur son histoire et sa création.**

(Photo : A. Silva/AIEA)

dégradation certain, ce qui rend leur manipulation délicate. Étant donné que les techniques d'END et d'AND permettent d'intervenir sans avoir à toucher les objets, les chercheurs les utilisent souvent pour étudier des pièces de ce type.

### **Protéger le patrimoine culturel à l'échelle de la planète**

Les essais et analyses non destructifs peuvent révéler de précieux détails qui sont présents dans les œuvres

d'art et les objets du patrimoine culturel, mais qui sont invisibles à l'œil nu. « Chaque pièce contient une combinaison caractéristique d'éléments et d'isotopes, qui renseigne sur son origine, non seulement sur les techniques et matériaux employés, mais aussi sur la date et même le lieu probables de sa création », indique Patrick Brisset, spécialiste de la technologie industrielle à l'AIEA. « Si ces renseignements peuvent aider à préserver les œuvres et à percer les mystères entourant leur création, ils peuvent également servir à mettre au jour les contrefaçons. »

Des centaines de spécialistes dans le monde entier collaborent avec l'AIEA pour tirer parti des techniques d'END et d'AND afin d'étudier le patrimoine culturel, d'en assurer la préservation et de détecter les contrefaçons. Ils peuvent notamment recevoir des formations et bénéficier de l'équipement et des installations nécessaires pour effectuer leurs études dans le cadre de projets de recherche coordonnée et de coopération technique de l'AIEA. Ces projets sont également l'occasion pour les spécialistes de mettre en commun leurs compétences et leurs connaissances, ce qui permet de progresser dans ce domaine et de préserver l'histoire de la civilisation humaine.

« Nous travaillons avec l'Institut de physique nucléaire appliquée, car les icônes comptent parmi les objets les plus précieux de notre patrimoine. Notre objectif est donc de faire tout notre possible pour que ces artefacts puissent être analysés et préservés comme il convient », souligne Arta Dollani, directrice de l'Institut albanais des monuments culturels, qui collabore étroitement avec le Musée national d'histoire à la restauration d'objets du patrimoine culturel.

## **EN SAVOIR PLUS**

### **La spectrométrie à fluorescence X et la radiographie industrielle**

La **spectrométrie à fluorescence X** est une méthode d'analyse non destructive qui permet de détecter la présence d'éléments chimiques et d'en mesurer la concentration dans presque tous les types de matières. Les scientifiques utilisent généralement un petit appareil portatif, appelé « spectromètre à fluorescence X », pour bombarder l'échantillon à analyser avec des faisceaux de rayons X. Ceux-ci interagissent avec les atomes de l'échantillon et éjectent les électrons de la couche électronique interne de ces atomes. Quand un électron est éjecté, il laisse une place vacante qu'un électron d'une couche supérieure vient alors occuper. Lors du passage d'un électron d'une couche supérieure à une couche inférieure, de l'énergie est libérée sous forme de rayonnement électromagnétique. Ce rayonnement prend la forme de rayons X, qui peuvent être détectés par le spectromètre et permettent d'identifier, sans doute possible, l'élément dont ils proviennent. Cette méthode est très précise, car l'énergie des rayons X émis est caractéristique de chaque élément.

La spectrométrie à fluorescence X est couramment utilisée en archéométrie pour connaître la composition des pigments ou des métaux utilisés dans des manuscrits, des peintures, des pièces de monnaie, des céramiques et d'autres artefacts.

La **radiographie industrielle** est une méthode d'essai non destructif à laquelle on a recours pour vérifier la structure interne et l'intégrité d'objets. Un rayonnement ionisant, comme le rayon X, génère une image de la structure interne de matériaux solides et durs. Il traverse le matériau et impressionne un film placé de l'autre côté de celui-ci. Suivant la quantité de rayonnement qui traverse l'objet, le film est plus ou moins noirci : les matériaux présentant des zones de plus faible épaisseur, des fissures ou des cavités ou constitués de matière de faible densité laissent plus passer les rayonnements. Les variations d'intensité sur l'image obtenue peuvent mettre en évidence d'éventuels défauts ou fêlures à l'intérieur de l'objet.