

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris-Saclay, le 4 août 2020

Des restes textiles de plus de 4000 ans révèlent l'origine de leur préservation

Une équipe française impliquant notamment des scientifiques de l'Université Paris-Saclay, du CNRS, de l'ENS Paris-Saclay et de l'UVSQ révèle le mécanisme à l'origine de l'exceptionnelle préservation de vestiges textiles provenant de sites majeurs de l'Orient ancien et datant de plus de 4000 ans. Il s'agit des plus anciens vestiges textiles jamais étudiés par des méthodes analytiques avancées. Ces travaux sont publiés dans la revue *PNAS* de l'académie des sciences des  tats-Unis.

En archéologie, les fragments de tissus anciens peuvent s'avérer particulièrement précieux : ils nous apportent parfois les seules connaissances accessibles sur des productions textiles entières pour l'habillement ou des usages rituels, mais aussi pour de nombreuses fonctions techniques comme le transport de matériaux, l'emballage ou la production d'objets.

Malheureusement, les textiles organiques sont en général très rapidement dégradés par l'environnement. Certains milieux désertiques, gelés ou de composition très spécifique comme les marais du nord de l'Europe, peuvent conduire à la préservation de pans textiles entiers, comme ceux retrouvés en Ancienne Égypte ou sur les hauts plateaux andins ou altaïques.

Cependant, dès le XIXe siècle, des archéologues fouillant des sites majeurs au Moyen Orient se sont étonnés de la présence d'empreintes textiles identifiabes, retrouvées comme fossilisées à la surface d'objets, souvent métalliques. Ce phénomène, appelé « minéralisation », a été observé même dans des contextes très défavorables à la préservation de matériaux carbonés.

Bien qu'ayant fait l'objet d'observations en microscopie depuis le début des années 1960, la complexité de ces systèmes associant restes organiques et phases minérales a longtemps constitué un véritable obstacle à la compréhension du mécanisme de « minéralisation ».

Pour comprendre ce mécanisme, une équipe impliquant notamment des scientifiques de l'Université Paris-Saclay, du CNRS, de l'ENS Paris-Saclay et de l'UVSQ en collaboration avec le Musée du Louvre, le Musée du Quai Branly-Jacques Chirac) et le laboratoire d'archéologie ArScAn (CNRS, Univ. Paris-Nanterre, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Ministère de la Culture) a étudié des échantillons de ces textiles.

En comparant les  tats de préservation et la composition de fibres textiles, ils ont pu reconstruire les étapes du mécanisme expliquant la préservation de leur morphologie à nano-échelle. Pour ce faire, ils ont eu recours à un ensemble de techniques d'imagerie à très haute résolution et dynamique spatiale dans les domaines de l'infrarouge, de l'UV-visible et des rayons X.

Ils ont mis en évidence la préservation de macrofilaments cellulosiques issus des fibres de lin initiales, sous forme de véritables « poches de préservation moléculaire », ainsi que la distribution spatiale de silicates de cuivre au niveau de fibres textiles individuelles. Les scientifiques ont proposé un mécanisme de minéralisation en trois étapes, l'étape-clé consistant en la formation de phases du silicium, selon un mécanisme proche de la condensation sol-gel employée par les chimistes pour des dépôts de couches minces en optique par exemple.

Ce résultat ouvre la voie à des recherches permettant de décrire les mécanismes de préservation exceptionnelle de la cellulose. La méthodologie mise en place laisse augurer de futurs développements qui permettront une compréhension des mécanismes de fossilisation à l'échelle moléculaire des systèmes archéologiques ou paléontologiques.

Référence :

In-place molecular preservation of cellulose in 5-millennia-old archaeological textiles. Proceedings of the National Academy of Sciences.

DOI : <https://doi.org/10.1073/pnas.2004139117>

Corentin Reynaud (a), Mathieu Thoury (a), Alexandre Dazzi (b), Gaël Latour (c,d), Mario Scheel (e), Jiayi Li (a), Ariane Thomas (f), Christophe Moulherat (g), Aurore Didier (h), and Loïc Bertrand (a,i,1)

(a) Université Paris-Saclay, CNRS, ministère de la culture, UVSQ, IPANEMA, 91192, Saint-Aubin, France;

(b) Université Paris-Saclay, CNRS, Institut de Chimie Physique, 91405, Orsay, France;

(c) Laboratoire d'Optique et Biosciences, École Polytechnique, CNRS, INSERM, Institut Polytechnique de Paris, 91128 Palaiseau, France;

(d) Université Paris-Saclay, 91190, Saint-Aubin, France;

(e) Synchrotron SOLEIL, 91192 Gif-sur-Yvette, France;

(f) Musée du Louvre, 75008 Paris, France;

(g) Musée du Quai Branly–Jacques Chirac, 75007 Paris, France;

(h) ArScAn, CNRS, UMR 7041, Univ. Paris-Nanterre, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, ministère de la Culture, 92000 Nanterre, France;

(i) Université Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, CNRS, Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires, 91190 Gif-sur-Yvette, France

Contact chercheur :

Loïc Bertrand : loic.bertrand@universite-paris-saclay.fr

Contacts Presse :

Gaëlle Degrez
06 21 25 77 45
gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr

Stéphanie Lorette
06 10 59 85 47
stephanie@influence-factory.fr