

**Comité préparatoire
de la Conférence des Parties
chargée d'examiner le Traité
sur la non-prolifération
des armes nucléaires en 2026**

9 mai 2025
Français
Original : anglais

Troisième session

New York, 28 avril-9 mai 2025

**Les atomes au service du patrimoine : utilisation pacifique
des techniques nucléaires en faveur des sciences
du patrimoine**

**Document de travail présenté par l'Albanie, l'Allemagne,
l'Arménie, l'Australie, le Brésil, la Bulgarie, la Colombie,
la Croatie, l'Égypte, l'Espagne, la France, la Malaisie, Malte,
la Mongolie, l'Ouzbékistan, les Pays-Bas (Royaume des),
le Pérou, le Portugal, la République tchèque, la Roumanie,
Singapour, la Slovénie et la Thaïlande**

Introduction

1. Au même titre que le désarmement et la non-prolifération, l'utilisation de l'énergie et des technologies nucléaires à des fins pacifiques est un pan essentiel de la mise en œuvre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires. Le présent document de travail a pour objectif de mettre en évidence les possibilités uniques que le troisième pilier du Traité offre aux États Parties s'agissant de collaborer selon une approche créative, inclusive et interrégionale, notamment en utilisant des techniques nucléaires aux fins de l'étude, de la caractérisation, de la datation, de l'authentification et de la préservation du patrimoine naturel et culturel.

2. Les mesures de coopération prévues ou déjà mises en œuvre s'inscrivent dans le cadre des efforts visant à faire partager les bénéfices de la science et de la technologie nucléaires à des fins pacifiques et contribuent à renforcer le régime international de non-prolifération nucléaire au titre du troisième pilier du Traité. En outre, elles nourrissent le dialogue interculturel, favorisent la paix et contribuent à renforcer la cible 11.4 associée aux objectifs de développement durable (Redoubler d'efforts pour protéger et préserver le patrimoine culturel et naturel mondial).

3. Parce qu'elles sont de nature non destructive et non invasive et possèdent un vaste champ d'applications, les techniques nucléaires sont devenues des outils indispensables pour les sciences du patrimoine. On peut ainsi citer, par exemple, la datation au radiocarbone, la spectroscopie par rayons X, l'analyse par faisceau d'ions, l'analyse par activation neutronique, la radiographie par rayons X ou la radiographie neutronique, ou encore le recours aux rayonnements ionisants à des fins de désinsectisation et d'élimination des moisissures. Une des applications pratiques



immédiates et majeures de ces techniques consiste à faciliter l'authentification des œuvres d'art, et donc à lutter contre la fraude et le commerce illicite.

4. Soucieux de promouvoir et de mieux faire connaître ce sujet très riche, l'Australie, le Brésil, l'Égypte, la France et les Pays-Bas ont depuis longtemps noué des liens de coopération en la matière, saisissant l'occasion de la Conférence ministérielle de l'AIEA sur la science et la technologie nucléaires de 2018 pour donner le coup d'envoi de l'initiative « Atoms for Heritage » (L'atome pour le patrimoine).

5. Dans le contexte de la Conférence des Parties chargée d'examiner le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires en 2026, l'Albanie, l'Allemagne, l'Australie, le Brésil, la Bulgarie, la Croatie, l'Égypte, l'Espagne, la France, le Royaume des Pays-Bas, le Pérou, le Portugal, la République tchèque, la Roumanie, Singapour et la Slovénie souhaitent, dans une perspective d'avenir et sur la base de deux précédents documents de travail publiés en 2022 et 2023, saisir l'occasion offerte par la troisième session du Comité préparatoire de la Conférence pour illustrer, au moyen du présent document de travail, comment l'emploi de techniques nucléaires dans le cadre de la recherche patrimoniale peut contribuer à l'éducation, au dialogue interculturel et à la paix, et proposer diverses mesures visant à continuer d'enrichir cette contribution. Ce faisant, ils entendent mettre en lumière certaines réalisations et préparer le terrain pour aller plus loin.

Réalisations

6. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) joue un rôle essentiel en favorisant l'emploi de techniques nucléaires dans le domaine de la préservation du patrimoine naturel et culturel. Elle fait collaborer des institutions du monde entier et leur propose des méthodes harmonisées et efficaces permettant d'analyser et de conserver aussi longtemps qu'on puisse prévoir les objets appartenant au patrimoine culturel.

7. En 2024, l'AIEA a lancé quatre nouveaux projets de coopération technique, qui viennent s'ajouter aux huit autres projets en cours, lesquels ont été mis en œuvre dans près de 80 pays à travers le monde depuis 2018.

8. L'AIEA s'appuie sur ses centres collaborateurs pour élaborer des initiatives de portée mondiale ayant trait à l'utilisation de techniques nucléaires dans le domaine de l'étude et de la conservation du patrimoine. En 2021, elle a pour la première fois désigné deux centres collaborateurs responsables du patrimoine culturel : l'Université Paris-Saclay (France) et le Centre national pour la recherche et la technologie en matière de rayonnements, qui relève de l'Agence égyptienne de l'énergie atomique. La même année, le centre collaborateur de l'AIEA et de l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (Australian Nuclear Science and Technology Organisation) a par ailleurs étendu ses activités, menées dans le cadre d'un partenariat renouvelé, à l'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques dans les domaines de l'art, de l'archéologie et du patrimoine culturel. En février 2023, ARC-Nucléart (un atelier de conservation-restauration et laboratoire de recherche du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives situé à Grenoble) a été désigné centre collaborateur de l'AIEA pour la préservation du patrimoine culturel. Enfin, en septembre 2023, l'AIEA et le Centre de recherche sur les applications des faisceaux d'ions (Centre for Ion Beam Applications) de l'Université nationale de Singapour sont convenus de mener des travaux conjoints concernant l'amélioration de l'utilisation de la science et des technologies des accélérateurs à des fins d'applications multidisciplinaires, instaurant ainsi le premier centre collaborateur de l'AIEA dans la région de l'Asie du Sud-Est.

9. Il est essentiel d'accroître le nombre de centres collaborateurs de l'AIEA qui se consacrent à ce sujet afin de renforcer les travaux de l'Agence dans ce domaine, d'étendre la coopération et d'élargir le cercle des contributeurs.

10. Nos pays s'attachent également à mettre au point des techniques d'analyse des objets d'art plus sûres et nous nous félicitons de la création, par le Netherlands Institute for Conservation+Art+Science+, d'un passeport d'irradiation (plateforme en ligne) dans lequel sont consignées des informations concernant l'emplacement de ces objets, leur exposition totale et les circonstances de l'utilisation de rayonnements à leur rencontre, l'objectif étant d'en rendre l'analyse plus sûre et durable.

11. Afin de mieux tenir la communauté scientifique informée des aspects fondamentaux des effets des rayonnements et des meilleures pratiques d'atténuation de ceux-ci, un document de synthèse intitulé « Practical advances towards safer analysis of heritage samples and objects » (Vers une analyse plus sûre des échantillons et objets patrimoniaux) a été publié dans la revue internationale *TrAC Trends in Analytical Chemistry* en 2023, en collaboration avec des experts de l'Université Paris-Saclay, du Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)-New AGLAE, de l'Agence du patrimoine culturel des Pays-Bas et de l'AIEA.

12. L'AIEA utilise des outils numériques pour renforcer les interactions entre réseaux : son site Web, lancé début 2023, permet aux scientifiques de partager une base de données de connaissances commune, d'échanger des informations et de fournir un appui aux États Membres en matière de formation, avec la publication de cours en ligne. Les deux premiers cours, qui portent sur la caractérisation des objets archéologiques et objets d'art de valeur et sur la datation au radiocarbone dans les domaines des sciences du patrimoine et de la criminalistique, ont été récemment mis au point par l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires et l'Université Paris-Saclay et publiés sur ce site. Y est notamment proposé un nouveau cours en ligne intitulé « Accelerator mass spectrometry radiocarbon dating for heritage and forensic science » (Datation au radiocarbone par spectrométrie de masse par accélérateur dans les domaines des sciences du patrimoine et de la criminalistique).

13. Le secrétariat de l'AIEA et nos pays ont également contribué à élargir le cercle des bénéficiaires en organisant cinq ateliers, à savoir : un atelier conjoint de l'AIEA et de l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires sur l'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques pour le patrimoine culturel, en décembre 2021, un atelier sur les approches innovantes en matière de science et de technologie des accélérateurs au service de la gestion durable du patrimoine, en juin 2022, un atelier de perfectionnement conjoint du Centre international de physique théorique et de l'AIEA sur la datation au radiocarbone par spectrométrie de masse par accélérateur dans les domaines des sciences du patrimoine et de la criminalistique, en mai 2023, un atelier sur le renforcement du dialogue interdisciplinaire concernant l'authentification des objets patrimoniaux et la vérification de leur provenance à l'aide d'applications criminalistiques, en novembre 2023, et un atelier conjoint de l'AIEA et de l'Université fédérale de Fluminense sur la datation au radiocarbone par spectrométrie de masse par accélérateur à des fins de préservation du patrimoine culturel et naturel en Amérique latine, en novembre 2024. Une formation avancée concernant la caractérisation et la datation d'éléments et objets du patrimoine naturel et l'interprétation des données sur le sujet à l'aide de techniques basées sur l'utilisation d'accélérateurs et de techniques complémentaires a été organisée en octobre 2022 ; une réunion technique sur le thème « Expanding the stakeholder base of nuclear techniques for forensic science: novel applications and niche areas » (Élargissement de la palette des parties prenantes concernées par le recours aux techniques nucléaires en criminalistique : nouvelles applications et domaines spécialisés), a par ailleurs eu lieu en septembre 2024. Ces manifestations ont été

organisées conjointement, avec l'aide soit de l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires, de l'Université Paris-Saclay ou de l'Université fédérale de Fluminense.

14. Entre 2017 et 2021, l'AIEA a organisé dans 14 États membres un projet de recherche coordonnée intitulé « Enhancing nuclear analytical techniques to meet the needs of forensic science » (Renforcer les techniques d'analyse nucléaires pour répondre aux besoins en matière de criminalistique), dirigé par le C2RMF-New AGLAE. Ce projet a donné lieu à la publication de 60 articles scientifiques dans des revues internationales. Un numéro spécial de *Forensic Science International* contenant des contributions du C2RMF-New AGLAE et de l'Université Paris-Saclay a également été publié.

15. Nos pays ont contribué activement à la diffusion de connaissances sur le sujet auprès du public par l'organisation de manifestations et de webinaires de l'AIEA, tels que la première activité parallèle intitulée « Atoms for heritage: the way forward » (Les atomes au service du patrimoine : la voie à suivre), tenue lors de la soixante-sixième Conférence générale de l'Agence internationale de l'énergie atomique, en septembre 2022. Lors de la conférence ministérielle sur la science, la technologie et les applications nucléaires et le programme de coopération technique, en novembre 2024, l'Égypte et la France ont par ailleurs co-organisé une manifestation parallèle visant à expliquer comment la momie de Ramsès II avait été sauvée grâce à une irradiation aux rayons gamma. Singapour, l'Australie, les Pays-Bas, la République dominicaine, le Brésil et la France ont en outre présenté quelques-unes de leurs réalisations respectives dans différents épisodes d'une série de webinaires de l'AIEA consacrée depuis 2023 à l'utilisation de techniques d'analyse nucléaires pour le patrimoine mondial.

16. En marge de la deuxième session du Comité préparatoire de la Conférence des Parties chargée d'examiner le Traité en 2026, qui s'est tenue à Genève du 22 juillet au 2 août 2024, ARC-Nucléart a invité les participants à une exposition sur l'utilisation des techniques nucléaires à des fins de préservation du patrimoine culturel. En coopération avec le Brésil, les Pays-Bas, l'Australie et l'AIEA, la France a par ailleurs organisé une manifestation parallèle destinée à mettre en lumière l'utilisation des techniques nucléaires aux fins de l'étude, de la caractérisation, de l'évaluation et de la préservation du patrimoine naturel et culturel. Il s'agissait-là d'une activité s'inscrivant dans la continuité de celle organisée en collaboration avec l'Australie et l'AIEA lors de la première session du Comité préparatoire de la Conférence de 2026, tenue à Vienne du 31 juillet au 11 août 2023.

17. Conformément aux objectifs énoncés dans le dernier document de travail, en 2023, l'AIEA a noué des liens de collaboration étroits avec l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Pour la première fois, cette dernière a assisté en personne à un atelier de l'Agence, organisé conjointement avec le Ministère français de la culture sur le thème « Sustainable management of ion beam analysis data for heritage science within an artificial intelligence and open science context » (Gestion durable des données d'analyse par faisceau d'ions pour les sciences du patrimoine dans un contexte d'intelligence artificielle et de science ouverte), qui s'est tenu à Paris en décembre 2024.

La voie à suivre

18. Au cours du cycle d'examen du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires de 2026, nous nous attellerons :

a) À continuer de communiquer au grand public des connaissances pertinentes, en prenant part à des manifestations importantes dans le domaine des applications nucléaires, et à renforcer la communication à ce propos. Des

manifestations pourraient être organisées tout au long de la Conférence d'examen de 2026 afin d'échanger avec les États Parties sur ce sujet ;

b) À inviter d'autres organisations internationales compétentes, telles que l'UNESCO et l'Alliance internationale pour la protection du patrimoine dans les zones de conflit, à collaborer avec l'AIEA sur le sujet, ainsi qu'à renforcer la coopération avec celles-ci. Nous nous félicitons de la participation de l'UNESCO à de nouveaux projets de coopération technique de l'AIEA, ainsi que de l'élaboration d'une nouvelle stratégie de partenariat pour la recherche et le développement dans le domaine de la science nucléaire au service du patrimoine culturel et naturel ;

c) À encourager la promotion de la recherche et du développement, ainsi que la mise en place d'infrastructures et d'installations permettant la fourniture de services technologiques axés sur le patrimoine culturel ;

d) À promouvoir l'égalité des genres et à aider les femmes à accéder à des postes clés dans le secteur ;

e) À partager avec les États Membres les meilleures pratiques en matière d'analyse et de préservation du patrimoine culturel. Nous attendons avec intérêt l'atelier sur l'analyse sans risque des matériaux et des objets patrimoniaux à l'aide de nouvelles techniques analytiques utilisant des accélérateurs, qui sera organisé conjointement par l'AIEA et l'Université nationale de Singapour en mai 2025 à Singapour, de même qu'une nouvelle formation en ligne de l'AIEA sur l'analyse sans risque des objets patrimoniaux mise au point par l'unité SOLEIL de l'Université Paris-Saclay ;

f) À mobiliser les jeunes scientifiques en leur donnant accès à des programmes de « scientifiques en résidence » dès le début de leur carrière et à des activités internationales de formation faisant participer des communautés scientifiques locales, ainsi qu'en créant des établissements axés sur la formation pratique. À cet égard, il faut souligner l'importance que revêt la collaboration avec des organisations ou des réseaux existants, tels que le Netherlands Institute for Conservation+Art+Science+, l'Institut brésilien de recherche énergétique et nucléaire, le Réseau des Écoles françaises à l'étranger ou encore l'Institut français d'archéologie orientale ;

g) À promouvoir les partenariats entre universités, instituts de recherche et de développement, entreprises privées, gouvernements et société conclus à des fins d'étude, de caractérisation, d'authentification, de datation et de préservation du patrimoine naturel et culturel ;

h) À poursuivre les travaux visant la mise au point de méthodes innovantes et plus sûres d'analyse non destructive afin de préserver l'intégrité des objets concernés. Nous attendons avec intérêt les projets de recherche coordonnée organisés par l'AIEA sur les thèmes « Safe boundaries for the analysis of cultural heritage materials using ion beam and synchrotron-based analytical techniques » (Limites de sécurité pour l'analyse des objets du patrimoine culturel à l'aide de techniques analytiques utilisant des faisceaux d'ions et des synchrotrons) et « Cross-cutting nuclear science and technology based forensic tools to improve effectiveness of crime prevention and control » (Utilisation d'outils de criminalistique transversaux fondés sur la science et la technologie nucléaires à des fins d'amélioration de la prévention du crime et de la lutte contre la délinquance) ;

i) À poursuivre nos efforts et à promouvoir une gestion durable du patrimoine par l'application des techniques nucléaires tenant compte des aspects scientifiques, sociétaux, environnementaux et économiques ;

j) À appuyer davantage les travaux de l'AIEA visant à améliorer l'authentification des œuvres d'art et à distinguer les objets authentiques de ceux qui sont contrefaits afin de lutter contre la fraude et le commerce illicite de biens culturels.
