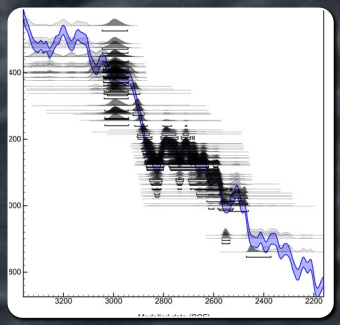
ملتقى الدراسات الأركيومترية

Rencontres en Archéométrie

2025



Résumés

Mardi 8 avril 2025, Palais Mounira, Ifao

الثلاثاء ٨ أبريل ٢٠٢٥، قصر المنيرة، المعهد الفرنسي للآثار الشرقية

Le mastaba de Hésy-rê (Saqqarah) : une nouvelle vie au Musée du Caire

Anita Quiles[1,2], Islam Ezzat[1], Ebeid Mahmoud[1], Ashraf Mahmoud[1], Nadine Mounir[1], Chloé Ragazzoli[3], Hassan Sélim[1], Abdelrahman Medhat[4], Mohamed Abdelrahman[4], Ahmed Ismail[4], Sabah AbdelRazzeq[4], Ali Abdelhalim[4]

[1] Institut français d'archéologie orientale, Le Caire, Égypte
[2] LSCE/LMC14, CEA Paris-Saclay, France
[3] École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris
[4] Musée du Caire, Égypte

Le projet *« Les panneaux en bois du mastaba de Hesyré : nouvelle perspective de caractérisation, de restauration et de redéploiement au musée égyptien »* a été initié par le pôle archéométrie de l'Institut français d'archéologie orientale du Caire en janvier 2021. Il s'intéressait à une collection en bois absolument unique conservée au Musée du Caire, les *panneaux du mastaba de Hesyré,* datés de la 3e dynastie, sous le règne de Djoser, et proposait une intervention de restauration puis de redéploiement au sein des collections du musée.

Mis au jour en 1860 par Auguste Mariette et Jacques de Morgan alors qu'ils fouillaient le mastaba en briques de Hesyré, au nord de Saqqarah, cinq panneaux furent d'abord transportés pour être conservés au musée Boulaq, avant d'entrer dans les collections du musée du Caire en 1902. Un sixième panneau, retrouvé plus tardivement par Quibbel en 1911, est venu compléter l'ensemble.

La restauration des six panneaux a été menée par un protocole appliqué reposant sur le principe de l'intervention minimale et l'utilisation de matériaux verts réversibles augmenté par des études archéométriques sur les bois, pigments et certaines caractérisations des altérations. Une fois celle-ci achevée, s'est posée la question du redéploiement de cet ensemble, avec la proposition de les re-exposer dans un environnement proche de celui d'origine, afin d'offrir aux visiteurs l'impression d'entrer dans le mastaba de Hésyrê. Il s'agissait aussi de ré-intégrer dans cet ensemble iconographique à la fois les autres objets mis au jour dans la tombe (vases, fragments de fresques), et les données archéologiques descriptives issues des archives de fouilles de Quibbel.

En accord avec le Ministère du Tourisme et des Antiquités et la direction du musée du Caire, le redéploiement a été engagé dans la salle R27 en novembre 2022, une fois celle-ci vidée des réserves. Une niche test en brique a d'abord été montée dans le jardin de l'Ifao, afin d'identifier tous les écueils à la construction. La conception de reconstruction a été décidée en accord avec les conservateurs, restaurateurs et égyptologues du projet, et sur la base des conceptions originales et des documents réalisés par J. Edward Quibell en 1913. Six niches en brique ont ainsi été montées, faisant face à un mur peint aux motifs décoratifs restitués. Des vitrines exposant les huit fragments de peintures et les autres objets retrouvés dans le mastaba viennent compléter l'ensemble. Trois panneaux d'informations, disposés dans les deux salles annexes, informent les visiteurs, auxquels s'ajoutent des photographies d'archives (archives Ifao, Egyptological Archives and Library, State University of Milan).

Dans cette salle 27 du musée du Caire inaugurée le 12 octobre 2024 et désormais ouverte aux visiteurs, ce ne sont finalement plus seulement les panneaux en bois, chefs-d'œuvre incontestés de l'iconographie égyptienne qui sont aujourd'hui exposés, mais tout un ensemble rituel et architecturale orchestré autour des images d'un haut dignitaire de la 3e dynastie, Hésyrê.

مصطبة حسي-رع (سقارة): حياة جديدة في المتحف المصري بالقاهرة

نأيتا كيليس[2,1] ،سإلام عزت[1] ،عبيد محمود[1] ،أشرف محمود[1] ،نادين منير[1] ،لكوي ارغاتسولي[3] ،حسن سليم[1] ،عبد لارحمن مدحت[4] ،محمد عبد الرحمن[4] ،أحمد إسماعيل[4] ،صباح عبد الرزاق[4] ،علي عبد الحليم[4]

[1] المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة، مصر
[2] مختبر علوم المناخ والبيئة/مختبر قياس الكربون 14، المركز الفرنسي للطاقة الذرية باريس-ساكلاي، فرنسا
[3] مدرسة الدراسات العليا في العلوم الاجتماعية، باريس
[4] المتحف المصري، القاهرة، مصر

تم إطلاق مشروع **"الألواح الخشبية من مصطبة حسي-رع: منظور جديد للتوصيف، الترميم وإعادة العرض في المتحف المصري "**من قبل قسم الدراسات الأركيومترية في المعهد الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة في يناير 2021. يركز المشروع على مجموعة خشبية فريدة محفوظة في المتحف المصري بالقاهرة، وهي ألواح مصطبة حسي-رع، التي تعود إلى الأسرة الثالثة، في عهد الملك زوسر، بهدف ترميمها وإعادة عرضها في المتحف.

تم اكتشاف هذه الألواح في عام 1860 على يد أوغست مارييت وجاك دي مورغان أثناء أعمال التنقيب في المصطبة المبنية من الطوب اللبن شمال سقارة. تم نقل خمسة ألواح في البداية إلى متحف بولاق، ثم دخلت ضمن مقتنيات المتحف المصري بالقاهرة في عام 1902. لاحقًا، تم العثور على اللوح السادس على يد كويبل في عام 1911 ليكمل المجموعة.

تم تنفيذ عملية ترميم الألواح الستة وفقًا لنهج يقوم على الحد الأدنى للتدخل، باستخدام مواد خضراء قابلة للإسترداد، مع إجراء دراسات أركيومترية على الأخشاب والأصباغ وبعض الخصائص للكشف عن التلف. بعد اكتمال الترميم، طُرحت مسألة إعادة عرض المجموعة بحيث توفر للزوار تجربة قريبة من البيئة الأصلية للمصطبة، مما يسمح لهم بالشعور وكأنهم داخل مقبرة حسي-رع. كما شمل المشروع إعادة دمج القطع الأثرية الأخرى التي تم العثور عليها داخل المقبرة، مثل الأواني الفخارية، وقطع الجدران الجصية، إلى جانب البيانات الأثرية المستمدة من أرشيف حفريات كويبل.

بالتنسيق مع وزارة السياحة والآثار وإدارة المتحف المصري، تم تخصيص قاعة **R27** لإعادة عرض المجموعة، وبدأ العمل على ذلك في نوفمبر 2022 بعد تفريغ القاعة من المقتنيات المخزنة. كخطوة تجريبية، تم بناء نموذج لنظام العرض باستخدام الطوب اللبن في حديقة المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، بهدف تحديد العقبات المحتملة في البناء. و تم اقرار التصميم النهائي بالتوافق بين أخصائي الترميم و علماء المصريات في المشروع، بالاعتماد على الرسومات والمخططات الأصلية التي وضعها إدوارد كويبل عام 1913. تم بناء ست حجرات من الطوب أمام جدار مزخرف بنقوش تم إعادة تكوينها. كما تضم القاعة واجهات عرض زجاجية لعرض ثمانية قطع جدارية مرسومة، إلى جانب القطع الأثرية الأخرى المكتشفة في المصطبة. وفى قاعتين متجاورتين تم وضع ثلاث لوحات لعرض المعلومات على الزائرين بالإضافة إلى صور ارشيفية محفوظة في أرشيف المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، وأرشيف علم المصريات بجامعة ميلانو.

افتُتحت القاعة **R27** رسميًا في 12 أكتوبر 2024، وهي الآن مفتوحة أمام الجمهور، حيث لا تقتصر معروضاتها على الألواح الخشبية، التي تعد من أبرز روائع الفن المصري القديم، بل تضم أيضًا مجموعة طقسية ومعمارية متكاملة تمحورت حول تصوير شخصية بارزة من الأسرة الثالثة، وهو حسي-رع.

Les papyrus de Gebelein au Musée égyptien du Caire : étude critique de l'impact de traitements antérieurs sur la conservation de ces archives de l'Ancien Empire

Moamen Othman[1], Mohamed Abd El-Rahman[2], Ahmed Tarek[4], Eid Mertah[3], Mohamed Ibrahim[3], Akram AttaAllah[3], Nagah Sabry[3], Nour M. Badr[4,] Abdel Rahman Madht [3] Ahmed Khairy[3]

Les papyrus de Gebelein rassemblent un groupe de papyrus découverts en 1935 lors des fouilles menées par Farina à Gebelein, en Haute-Égypte. Ils sont datés de l'Ancien Empire et la plupart est à ce jour conservée au Museo Egizio de Turin (VII-XI Suppl.17507/001-005) et au Musée égyptien du Caire (I - VI) JE 66844. Au total, ce sont au moins 11 papyrus et divers fragments de papyrus qui ont été mis au jour au sein d'un coffre en bois.

De tels vestiges, notamment ceux retrouvés dans des tombes de la 5^{e} dynastie demeurent parmi les plus anciens papyrus connus. Sur l'un d'eux, une liste d'ouvriers participant à la construction d'un temple daté de la 5e ou 6^{e} dynastie a été identifiée. En outre, les papyrus contiennent des annotations sur les rations alimentaires distribuées, ainsi qu'une liste de pains et de autres denrées. La plupart des papyrus a été publiée en 2004 (Posener-Kriéger) sans cependant avoir été traduite. Les papyrus de Gebelein ont été trouvés enroulés dans un coffret rectangulaire en bois ayant très probablement appartenu à un scribe, et qui contenait aussi quelques tiges de roseaux et de résidus d'encre, le couvercle de la boîte ayant été utilisé comme carnet de notes par le scribe avec des textes similaires à ceux qu'il copiait sur les rouleaux de papyrus, aux alentours de 2500 avant notre ère.

Au cours du siècle dernier, les papyrus de Gebelein ont été restaurés à Turin, puis à nouveau au Caire en 2005. Cette communication présente une étude approfondie sur la numérisation et la visualisation des papyrus de Gebelein, impliquant différentes techniques d'examen et d'analyse, notamment la photographie à haute résolution, la cartographie des aspects de la détérioration, la microscopie digitale Dino-Lite, l'analyse des changements de couleur, ainsi que la Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (FTIR) et la spectroscopie Raman. L'ensemble permet de déterminer l'état actuel de conservation des papyrus et d'évaluer l'impact à long terme des traitements de restauration précédemment appliqués

برديات جبلين في المتحف المصري بالقاهرة: دراسة نقدية لتأثير المعالجات السابقة على حفظ أرشيفات الدولة القديمة

مؤمن عثمان[1]، محمد عبد الرحمن[2]، أحمد طارق[4]، عيد مرتاح[3]، محمد إبراهيم[3]، أكرم عطا الله[3]، نجاح صبري[3]، نور م. بدر[4]، عبد الرحمن مدحت[3]، أحمد خيري[3]

تعد برديات جبلين مجموعة من البرديات التي اكتُشفت عام 1935 خلال الحفائر التي أجراها فارينا في جبلين، بصعيد مصر. وتعود هذه البرديات إلى عصر الدولة القديمة، وهي محفوظة الآن بشكل أساسي في المتحف المصري بتورينو (VII-XI, Suppl.17507/001–005) وفي المتحف المصري بالقاهرة(I-VI, JE 66844) . في المجمل، هناك ما لا يقل عن 11 بردية وعدد من القطع البردية التي تم العثور عليها داخل صندوق خشبي. تُعد هذه البرديات من أقدم الوثائق المكتشفة من نوعها، خاصة تلك التي عُثر عليها داخل مقابر تعود إلى الأسرة الخامسة.

إحدى هذه البرديات عبارة عن قائمة بالعمال المشاركين في بناء معبد، ويعود تاريخها إلى الأسرة الخامسة أو السادسة. كما تحتوي البرديات على ملاحظات حول حصص الطعام الموزعة، إلى جانب قائمة بأنواع الخبز والمواد الغذائية. وقد تم نشر معظم هذه البرديات عام 2004 بواسطة بوسنر-كريبغر، ولكن دون ترجمة. وجدت هذه البرديات ملفوفة داخل صندوق خشبي مستطيل، يُرجح أنه كان يخص كاتبًا، حيث احتوى الصندوق على عدد من أقلام البوص وأقراص الحبر. وكان غطاء الصندوق قد استُخدم كدفتر ملاحظات، حيث احتوى على نصوص مشابهة للنصوص التي تم نسخها على لفائف البردي، ويُعتقد أن تاريخه يعود إلى حوالي 2500 قبل الميلاد.

خضعت برديات جبلين لعمليات ترميم خلال القرن الماضي، أولًا في تورينو، ثم مرة أخرى في القاهرة عام 2005.

يهدف هذا البحث إلى دراسة عمليات الرقمنة والتصوير المتقدم لبرديات جبلين. وقد استُخدمت مجموعة من التقنيات التحليلية والفحوصات المختلفة، مثل التصوير الفوتوغرافي عالي الدقة، ورسم خريطة توضح مظاهر التلف، والميكروسكوب الرقمي "Dino-Lite"، وتحليل تغيّر الألوان، بالإضافة إلى استخدام تقنية مطيافية الأشعة تحت الحمراء بتحويل فورييه (FTIR-ATR)وتحليل رامان. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الحالة الراهنة للحفظ، وتقييم مدى تأثير أساليب الترميم السابقة على المدى الطويل.

Les accélérateurs à rayonnement Synchrotron : la porte d'or pour l'exploration du patrimoine culturel et de l'archéologie

Dr. Gihan Kamel

Experte de la ligne de radiation infrarouge au Centre international pour la lumière synchrotron et ses applications au Moyen-Orient (SESAME), Jordanie
(Membre du corps professoral du département de physique, Faculté des sciences, Université Helwan, Égypte)

Au cours des deux dernières décennies, l'utilisation des technologies reposant sur les accélérateurs de particules, connus sous le nom d'accélérateurs à rayonnement, a connu une augmentation considérable dans un large éventail d'applications scientifiques telles que la physique, la chimie, la biologie, la géologie, la biomédecine, l'agriculture, l'environnement, la science des matériaux, le patrimoine culturel et l'archéologie. En particulier, comparées aux sources de laboratoire traditionnelles, ces techniques suscitent un grand intérêt dans les domaines de l'archéologie et du patrimoine culturel, où elles sont couramment utilisées pour mettre en lumière les meilleures méthodologies de fabrication, de conservation et/ou de restauration de divers matériaux et objets patrimoniaux.

Cette conférence mettra en évidence l'importance des accélérateurs dans les études du patrimoine, en se concentrant sur divers exemples de recherches menées dans ce domaine, notamment au sein de l'accélérateur synchrotron "SESAME", qui est la seule installation de lumière synchrotron au Moyen-Orient. Ce centre vise à renforcer les capacités de recherche et les avancées technologiques parmi ses membres, tout en servant de pont pour la paix et la compréhension mutuelle dans la région. Ses membres comprennent : la Jordanie (pays hôte), l'Égypte, la Palestine, Israël, l'Iran, le Pakistan, Chypre et la Turquie. La liste des observateurs internationaux inclut : le Brésil, le Canada, la Chine, l'Union européenne, la France, l'Allemagne, la Grèce, l'Italie, le Japon, le Koweït, le Portugal, la Russie, l'Espagne, la Suède, la Suisse, les Émirats arabes unis, le Royaume-Uni et les États-Unis.

Cette présentation mettra en avant les immenses opportunités scientifiques offertes dans le domaine du patrimoine culturel à SESAME, ainsi que les expériences de chercheurs étudiant les vestiges archéologiques, manuscrits historiques et momies, mais aussi les axes d'étude de la conservation et de la restauration.

المسارعات الإشعاعية: البوابة الذهبية لاستكشاف التراث الثقافي وعلوم الآثار

د. جيهان كامل

خبير خط إشعاع الأشعة تحت الحمراء بالمركز الدولي لضوء السنكروترون وتطبيقاته في الشرق الأوسط (سيسامي)، الأردن
(عضو هيئة تدريس بقسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة حلوان، مصر)

خلال العقدين الأخيرين، شهد استخدام التقنيات القائمة على معجلات الجسيمات المعروفة بإسم المسارعات الاشعاعية زيادة هائلة في مجموعة واسعة من التطبيقات العلمية مثل الفيزياء، الكيمياء، علم الأحياء، الجيولوجيا، الطب الحيوي، الزراعة، البيئة، علم المواد، التراث الثقافي وعلم الآثار. وبشكل خاص، فبالمقارنة مع المصادر التقليدية المختبرية، تحظى هذه التقنيات باهتمام كبير في مجالات علم الآثار والتراث الثقافي، حيث تُستخدم بشكل شائع لإلقاء الضوء على أفضل منهجيات التصنيع، الحفظ، و/أو الترميم لمختلف أشكال المواد والمقتنيات التراثية.

ستسلط هذه المحاضرة الضوء على أهمية المسارعات في دراسات التراث، مع التركيز على أمثلة مختلفة من الأبحاث ذات الصلة في هذا المجال، والتي أُجريت في مسارع السنكروترون "سيسامي" والذي يعد المنشأة الوحيدة لضوء السنكروترون في منطقة الشرق الأوسط، حيث يهدف إلى تعزيز القدرات البحثية والتكنولوجية المتقدمة بين أعضائه، كما يُعدّ جسرًا للسلام والتفاهم المتبادل في المنطقة. الأعضاء هم: الأردن (العضو المستضيف)، مصر، فلسطين، إسرائيل، إيران، باكستان، قبرص وتركيا. بينما تشمل قائمة المراقبين الدوليين: البرازيل، كندا، الصين، الاتحاد الأوروبي، فرنسا، ألمانيا، اليونان، إيطاليا، اليابان، الكويت، البرتغال، الاتحاد الروسي، إسبانيا، السويد، سويسرا، الإمارات العربية المتحدة، المملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية.

سيتم عرض الفرص العلمية الهائلة في مجال التراث الثقافي في سيسامي بالإضافة لعرض بعض تجارب الباحثين في دراسة البقايا الأثرية، والمخطوطات التاريخية، والمومياوات، بشكل عام في محاور الدراسة والحفظ والترميم.

Kettân : explorer les fibres de lin égyptien moderne pour mieux comprendre les évolutions morphologiques et structurelles des textiles anciens

Sanaa Gaballah[1], Abeid Mahmoud[1], Nadine Mounir[1], Alain Bourmaud[2], Camille Goudenhooft[2], Anita Quiles[1,3]

[1] Institut Français d'Archéologie Orientale, Pôle Archéométrie, Le Caire, Égypte
[2] Univ. Bretagne Sud, UMR CNRS 6027, IRDL, Lorient, France
[3]Laboratoire de Mesure du Carbone 14 (LMC14), LSCE/IPSL, CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette, France

Mots-clés : lin, textile ancien, datation radiocarbone, approche multi-techniques

La datation ^{14}C d'un textile de lin fixe le moment où la plante a été arrachée, ce qui est nécessairement antérieur à l'événement archéologique associé à l'usage de l'objet. Afin de mieux comprendre le temps écoulé entre la mort de la plante et les usages du lin tissé, il est essentiel d'évaluer les états de dégradation des fibres et de les relier à des conditions spécifiques, qu'elles soient environnementales ou liées à la vie de l'objet.

Pour cela, et en lien avec les projets Kettân (Ifao) et l'ANR Anubis, nous avons cherché à suivre l'ensemble de la chaine de culture et de production de la fibre de lin aujourd'hui, en nous intéressant aux pratiques agricoles pratiquées vers Zeftah, une région historiquement déterminante pour la culture du lin. En identifiant les grandes étapes de transformation pouvant modifier l'ultrastructure de la fibre durant sa croissance (semis, maturité, arrachage, rouissage, teillage), il est alors possible d'explorer plus en détails les évolutions morphologiques, mécaniques et structurelles de la fibre dans le temps.

A terme, l'objectif sera de pouvoir évaluer par une approche analytique non-invasive l'état de dégradation d'une fibre de lin ancien, et ainsi juger dans quelle mesure cet échantillon peut être considéré comme un marqueur chronologique précis.

Dans cette présentation, les premiers résultats de l'approche archéométrique multi-échelle et multi-méthode développée permettront de comparer les évolutions de deux variétés de lin, Eden et Malika, cultivées la même année et dans de mêmes conditions près de Zeftah. Pour cela, les résultats des analyses offriront d'examiner les variations de la morphologie de surface (Microscopie électronique à balayage), d'identifier les transformations chimiques de la cellulose, lignine et hémicellulose (FTIR-ATR Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourrier), d'évaluer les changements de cristallinité des fibres (DRX diffraction des rayons-X) et de révéler l'orientation des fibres et l'évolution de leur structure (Microscopie Polarisante). L'ensemble sera finalement confronté pour un état de synthèse des marqueurs d'évolution identifiés au sein de l'ultrastructure de la fibre.

كِتّان: استكشاف ألياف الكتان المصري الحديث لفهم التطورات المورفولوجية والهيكلية للنسيج الأثري

سناء جبالله[1]، عبيد محمود[1]، نادين منير[1]، آلان بورمود[2]، كميل غودنهوفت[2]، أنيتا كيليس[3,1]

[1]المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، قسم الأركيومتري، القاهرة، مصر
[2]جامعة جنوب بريطانيا، IRDL ،UMR CNRS 6027، لوريان، فرنسا
[3]معمل قياس الكربون 14(LMC14) ، LSCE/IPSL، CEA-CNRS-UVSQ، جامعة باريس-ساكلاي، 91191 جيف-سور-يفيت، فرنسا

الكلمات المفتاحية :الكتان، النسيج الأثري، التأريخ بالكربون المشع، النهج متعدد التقنيات

يحدد التأريخ بالكربون 14 للنسيج الكتاني اللحظة التي تم فيها اقتلاع النبات، وهي بالضرورة تسبق الحدث الأثري المرتبط باستخدام هذا النسيج. لفهم الفترة الزمنية الفاصلة بين موت النبات واستخدام الكتان المنسوج، من الضروري تقييم حالات تدهور الألياف وربطها بظروف معينة، سواء كانت بيئية أو متعلقة باستخدام الأثر.

في هذا السياق، وبالتعاون مع مشروعي كِتّان (Ifao)و**ANR Anubis**، سعينا إلى تتبع سلسلة زراعة وإنتاج ألياف الكتان الحديثة، مع التركيز على الممارسات الزراعية في زفتى، وهي منطقة ذات أهمية تاريخية لزراعة الكتان. من خلال تحديد المراحل الرئيسية في عملية التحول التي قد تغير البنية المجهرية للألياف أثناء نموها (*الزراعة، النضج، الاقتلاع، التعطين، التمشيط*) يمكننا استكشاف التطورات المورفولوجية والميكانيكية والهيكلية للألياف على مدى الزمن.

يهدف البحث في نهاية المطاف إلى تطوير نهج تحليلي غير تدخلي يمكن من خلاله تقييم حالة تدهور ألياف الكتان القديم، وبالتالي تحديد مدى دقة العينة كمؤشر زمني موثوق.

في هذا العرض، سيتم تقديم النتائج الأولية للنهج الأركيومتري متعدد المقاييس والتقنيات، حيث ستتم مقارنة تطورات نوعين من الكتان، *إيدن* و*ماليكا*، اللذين زُرعا في نفس السنة وتحت نفس الظروف قرب زفتى. ستتيح هذه النتائج دراسة التغيرات في :مورفولوجيا السطح باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح .(SEM) التحولات الكيميائية في السليلوز، اللجنين، والهيميسليلوز عبر مطيافية الأشعة تحت الحمراء بتحويل فورييه.(FTIR-ATR) التغيرات في تبلور الألياف بواسطة حيود الأشعة السينية.(XRD) اتجاه الألياف وتطور بنيتها باستخدام المجهر المستقطب.(Polarized Microscopy)

في النهاية، سيتم دمج جميع هذه البيانات للحصول على تحليل متكامل للعلامات المميزة للتطورات التي طرأت على البنية المجهرية لألياف الكتان.

Le projet iSOPALIN : le lin dans l'Égypte ancienne, un marqueur culturel et environnemental au regard de l'analyse isotopique

E. Delqué-Količ[1], A. Quiles[1,2], M. Ferrant[3], P. Jame[3], I. Caffy[1], J.-P. Dumoulin[1], S. Gaballah[2], C. Jose[3], N. Mounir[2], C. Oberlin[4], E. Pons-Branchu[1]

[1] Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement LSCE/IPSL, CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette, France
[2] Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire (IFAO), 37 rue al-Cheikh Aly Youssef, B.P. Qasr al-Ainy 11562, 11411 Le Caire, Égypte
[3] Institut des Sciences Analytiques (ISA), UMR5280, CNRS-ENS-UCBL, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne, France
[4] Centre de Datation par le RadioCarbone (CDRC), UMR5138 Archéométrie et Archéologie, 40 bd Niels Bohr, 69622 Villeurbanne cedex, France

La fibre de lin est un matériau naturel utilisé depuis plusieurs millénaires en Égypte, très fréquemment mis au jour lors de fouilles archéologiques en contexte funéraire comme d'habitat, et dont le climat aride a permis la bonne conservation. Ses nombreux usages en font une source particulièrement pertinente pour reconstituer l'histoire des techniques et des pratiques anciennes, mais aussi comme marqueur des environnements et climats passés. Débuté en 2024, le projet iSOPALIN (ANR-23-CE29-0014-01) se propose, par une approche multi-isotopique des fibres de lin ($\delta^{13}C$, $\delta^{2}H$, $\delta^{18}O$, 87Sr/86Sr), d'investir ce matériau ancien pour restituer des données paléo-environnementales permettant d'identifier des zones de provenance de la matière première de textiles archéologiques, et ainsi mieux appréhender les pratiques anciennes.

En s'appuyant sur les résultats obtenus au cours de projets récents abordant la fibre de lin sous un angle morphologique et structurel (ANUBIS, ANR-21-CE43-0010) et en tant que marqueur chronologique (MERYT, ANR-19-CE27-0010), le projet iSOPALIN a choisi d'examiner ce matériau naturel avec les outils les plus innovants de la géochimie isotopique qui se développent depuis quelques années en archéométrie. La collaboration d'équipes françaises et égyptiennes pour mener à bien ce travail permet, en particulier, de déployer les analyses sur un large panel d'échantillons, allant des lins actuels produits en France et en Égypte à des fibres archéologiques issues de musées européens.

Plusieurs axes d'investigations sont engagés, incluant 1/ le développement puis l'installation au pôle archéométrie de l'Ifao d'un instrument pour la mesure du carbone 13, 2/ l'analyse des isotopes légers ($\delta^{13}C$, $\delta^{2}H$, $\delta^{18}O$) de celluloses extraites de lins modernes et archéologiques, 3/ des mesures isotopiques de strontium de fibres et de sols associés.

Cette communication exposera les objectifs du projet iSOPALIN en détaillant les moyens mis en œuvre pour les atteindre, fera état des premiers résultats et ouvrira sur les perspectives à venir.

مشروع iSOPALIN: الكتان في مصر القديمة، مؤشر ثقافي وبيئي من خلال تحليل النظائر

إ. ديلكي-كوليش[1]، أ. كيليس[2,1]، م. فيران[3]، ب. جام[3]، إ. كافي[1]،ج.-ب. دومولين[1]،س. جبالله[2]،ك. خوسيه[3]، ن. منير[2] ,ك. أوبرلين[4]،إ. بونس-برانشو[1]

[1]معمل علوم المناخ والبيئة (LSCE/IPSL) ، جامعة باريس-ساكلاي، فرنسا
[2]المعهد الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة (IFAO) ، مصر
[3]معهد العلوم التحليلية (ISA) ، المركز الوطني للبحث العلمي - المدرسة العليا للأساتذة - جامعة ليون، فرنسا
[4]مركز التأريخ بالكربون المشع (CDRC) ، مختبر الآثار والأركيومتري، فرنسا

يعد الكتان من المواد الطبيعية التي استخدمت في مصر منذ آلاف السنين، وكثيرًا ما يتم العثور عليه في البعثات الأثرية سواء في سياقات جنائزية أو سكنية، حيث ساهم المناخ الجاف في حفظه بشكل جيد. وبفضل استخداماته المتعددة، يُعتبر الكتان مصدرًا مهمًا لإعادة بناء تاريخ التقنيات والممارسات القديمة، كما أنه مؤشر هام للبيئة والمناخات السابقة. بدأ **مشروع iSOPALIN** (*ANR-23-CE29-0014-01*) في عام ٢٠٢٤ بهدف دراسة الألياف الكتانية باستخدام **التحليل النظائري المتعدد** ($\delta^{13}C$, $\delta^{2}H$, $\delta^{18}O$, 87Sr/86Sr) لفهم الأوساط البيئية القديمة وتحديد مصادر المواد الخام المستخدمة في المنسوجات الأثرية، مما يسمح لنا بفهم أعمق للممارسات الحرفية القديمة.

يستند المشروع إلى نتائج مشاريع سابقة تناولت دراسة الألياف الكتانية من منظور **مورفولوجي وهيكلي** (*مشروع ANUBIS، ANR-21-CE43-0010*) وأيضًا باعتبارها **مؤشرًا زمنيًا** (*مشروع MERYT ، ANR-19-CE27-0010*) ومن خلال تطبيق أحدث تقنيات **الجيوكيمياء النظائرية**، يسعى iSOPALIN إلى تحليل هذا المورد الطبيعي باستخدام أدوات متطورة حديثًا في مجال الأركيومتري. يستند البحث إلى تعاون بين فرق فرنسية ومصرية، مما يتيح إجراء تحاليل واسعة تشمل عينات من الكتان الحديث المزروع في **فرنسا ومصر**، إلى جانب ألياف أثرية محفوظة في **المتاحف الأوروبية**.

ويركز المشروع على ثلاثة محاور رئيسية:

1. **تطوير وتركيب جهاز قياس نظائر الكربون 13** في قسم الأركيومتري بالـ IFAO بالقاهرة.
2. **تحليل نظائر الكربون والهيدروجين والأكسجين**($\delta^{13}C$, $\delta^{2}H$, $\delta^{18}O$) في السليلوز المستخرج من ألياف الكتان الحديثة والأثرية.
3. **قياس نظائر السترونشيوم** في الألياف والتربة المرتبطة بها.

سوف نقوم بعرض أهداف مشروع **iSOPALIN**، وسنوضح الوسائل المستخدمة لتحقيقها، كما سنعرض النتائج الأولية للبحث، ونسلط الضوء على آفاق الدراسات المستقبلية

Archéométrie des céramiques à Alexandrie : méthodologie et résultats

Nadia Cantin
Centre d'études Alexandrines, Alexandrie, Égypte

Le laboratoire de caractérisation des matériaux du CEAlex s'est développé à Alexandrie pour répondre aux problématiques archéologiques de proximité, notamment autour de la céramique, témoin abondant du passé. Le laboratoire a orienté ses travaux de recherche vers les productions égyptiennes, notamment les amphores de Maréotide, mais aussi vers les produits céramiques importées en énorme quantité à Alexandrie. Cette orientation a donné naissance à plusieurs projets de recherche entre la Grèce et l'Égypte pour les périodes hellénistique et romaine. Des programmes franco-allemands ont notamment vu le jour et ont très tôt permis de discuter des protocoles utilisés et des calibrations à apporter pour confronter les données des équipes alors engagées.

Ces collaborations ont permis de développer une méthodologie privilégiant l'étude pétrographique d'une part et de l'analyse chimique d'autre part. Le développement, au cours de la dernière décennie, d'équipements portables et non destructifs pour l'analyse des compositions élémentaires de la céramique a favorisé les possibilités de mesure *in situ* et l'étude d'une grande quantité de matériel encore non étudié. La méthodologie pXRF développée depuis plus de 10 ans au CEAlex pour l'étude des céramiques est par ailleurs complètement intégrée dans un projet de recherche IRN du CNRS axé sur l'intercomparaison d'équipements similaires en Méditerranée.

À ce jour, grâce aux travaux menés sous la direction de Jean-Yves Empereur, d'importantes collections de données de compositions chimiques et pétrographiques d'amphores timbrées sont à notre disposition. Cette base de données qui regroupe des références épigraphiques, des analyses chimiques et étude de lames minces, est aujourd'hui au cœur du projet ANR MATEGEE. Ce projet vise à mieux comprendre les stratégies de production des amphores de l'est de la mer Égée. La mutualisation des données et la réalisation de nouvelles analyses, en collaboration avec les équipes partenaires de HeRMA à Poitiers et du Fitch Laboratory à Athènes, vont permettre d'étudier la variabilité de ces productions sur une large chronologie, du 4^{e} s. av. J.-C. au le 3^{e} s. ap. J.-C.

أركيومتري الفخار في الإسكندرية: المنهجية والنتائج

نادية كانتان

مركز الدراسات السكندرية- الأسكندرية- مصر

تم تطوير معمل تحليل خصائص المواد في مركز الدراسات السكندرية (CEAlex) في الإسكندرية استجابةً للإشكاليات الأثرية المحلية ، لا سيما المتعلقة بالفخاربما أنه شاهد على الماضى بشكل مكثف. ركّز المعمل أبحاثه على الإنتاج المصري، وخاصة أمفورات مريوط، بالإضافة إلى المنتجات الفخارية المستوردة بكميات هائلة إلى الإسكندرية. وقد أدى هذا التوجه إلى إطلاق عدة مشروعات بحثية بين اليونان ومصر عن الفترتين الهلنستية والرومانية. كما نشأت برامج تعاون فرنسية- ألمانية، مكّنت منذ وقت مبكر من مناقشة البروتوكولات المستخدمة ومعايرة البيانات لمقارنتها بين الفرق المشاركة.

ساهم هذا التعاون في تطوير منهجية تعتمد على دراسة البتروغرافيا (علم الصخور) من جهة، والتحليل الكيميائي من جهة أخرى. وخلال العقد الأخير، أدى تطور الأجهزة المحمولة وغير التدميرية لتحليل التركيب العنصري للفخار إلى تعزيز إمكانيات القياس في الموقع، مما أتاح دراسة كميات كبيرة من المواد التى لم يتم دراستها من قبل. كما أن منهجية التحليل بواسطة تقنية تفلور الأشعة السينية المتنقلة (pXRF)، التي تم تطويرها في مركز الدراسات السكندرية منذ أكثر من 10 سنوات لدراسة الفخار، أصبحت جزءًا أساسيًا من مشروع بحثي تابع للمركز الوطني للبحث العلمي الفرنسي (CNRS-IRN)، يركز على المقارنة بين المعدات المشابهة في منطقة البحر المتوسط.

حتى الآن، وبفضل الأبحاث التي أجريت تحت إشراف جان-إيف إمبيرور، لدينا مجموعات كبيرة من البيانات الكيميائية والبتروغرافية الخاصة بالأمفورات المختومة. وتشكّل هذه القاعدة من البيانات، التي تجمع بين المراجع النقشية والتحاليل الكيميائية ودراسة الشرائح الرقيقة، جوهر مشروع .ANR MATEGEE الذي يهدف إلى فهم استراتيجيات إنتاج الأمفورات في شرق بحر إيجة بشكل أفضل. ومن خلال تبادل البيانات وإجراء تحاليل جديدة بالتعاون مع فرق البحث في HeRMA في بواتييه ومعمل فيتش في أثينا، سيتمكن الباحثون من دراسة تنوع هذا الإنتاج عبر فترة زمنية واسعة تمتد من القرن الرابع قبل الميلاد إلى القرن الثالث بعد الميلاد.

Les travaux récents de fouilles, de restauration et d'enregistrement à Louxor

Dr. Hicham El-Leithy

Président du secteur de la conservation et de l'enregistrement des antiquités
Conseil suprême des antiquités

Le hasard joue un rôle majeur dans les découvertes archéologiques, comme ce fut le cas pour la tombe du roi Toutankhamon en 1922. En mars 2015, le hasard a de nouveau joué son rôle lors des travaux du Centre américain de recherches en Égypte visant à dégager l'entrée principale de la tombe de Djehouty (TT110), connue depuis 1909 grâce aux travaux d'Arthur Weigall et d'Alan Gardiner, qui avaient publié deux panneaux de la salle transversale de cette même tombe.

Norman de Garis Davies avait visité la tombe TT110 et documenté certaines des inscriptions visibles à l'époque. C'est à travers une ouverture inachevée dans la tombe TT42 qu'a été découverte la tombe d'Amenhotep, surnommé Raboia, ainsi que celle de son fils Samout (TT416 et TT417), tous deux titulaires du titre de « gardien de la porte d'Amon » à Karnak. Ces tombes datent de la XVIII^{e} dynastie, respectivement sous le règne de Thoutmôsis III et de Thoutmôsis IV. Elles étaient totalement inconnues jusqu'à leur découverte. Toutefois, le nom d'Amenhotep Raboia était déjà connu grâce à un sceau funéraire portant son nom et ses titres (Davies-Macadam #565).

Les tombes d'Amenhotep Raboia (TT416) et de son fils Samout (TT417) se trouvent dans une cour ouverte partagée avec la tombe de Djehouty (TT110) ainsi qu'une autre tombe non décorée. En septembre 2020, le Centre d'enregistrement des antiquités égyptiennes a entrepris les fouilles, les travaux de restauration et l'enregistrement de ces tombes.

L'entrée de la tombe TT416 (Amenhotep Raboia) est située à l'ouest, tandis que celle de la tombe TT417 (Samout) se trouve au nord, à un niveau inférieur à celui de la tombe de son père. Leur architecture suit le plan traditionnel des tombes du Nouvel Empire, plus précisément de la XVIII^{e} dynastie. Cependant, leur réutilisation à des époques postérieures a entraîné des extensions inachevées, l'ajout de pièces latérales et de puits funéraires à l'intérieur des tombes, tandis que le puits funéraire principal est situé à l'extérieur, dans la cour ouverte.

Parmi les missions du secteur de la conservation et de l'enregistrement des antiquités figurent également l'enregistrement et la documentation des tombes de Thoutmôsis III (KV34) et d'Amenhotep II (KV35), ainsi que la restauration, le démontage et la réinstallation du premier pylône du temple du Ramesseum à Qurna.

أحدث أعمال الحفائر والترميم والتسجيل في الأقصر

د/ هشام الليثي

رئيس قطاع حفظ وتسجيل الآثار
المجلس الأعلى للآثار

تلعب الصدفة دورًا كبيرًا في مجالات الاكتشافات الآثرية، مثلما حدث في اكتشاف العديد من الآثار المصرية وعلى رأسها مقبرة الملك توت عنخ أمون عام 1922. ففي مارس عام 2015 لعبت الصدفة دورها مرة أخرى - أثناء قيام مركز البحوث الأمريكي في مصر بالكشف عن المدخل الرئيسي لمقبرة جحوتي رقم TT110 المعروفة منذ عام 1909، وذلك من خلال نشر كل من آرثر ويجال وآلان جاردنر لوحتين من الصالة المستعرضة لنفس المقبرة.

زار نورمان دي جاريس ديفيز مقبرة جحوتي رقم TT110 ووثق بعض النقوش الظاهرة في ذلك الوقت، من فتحة في الجزء غير المكتمل من مقبرة رقم TT42- في الكشف عن مقبرتي أمنحتب المدعو رابويا و إبنه ساموت أرقام TT416 و TT417 الذين حملا لقب حارس بوابة أمون في الكرنك، ترجع هذه المقابر إلى الأسرة الثامنة عشرة عصر الملك تحتمس الثالث وتحتمس الرابع تواليًا، علمًا بأن هاتين المقبرتين لم تكنا معروفة من قبل حتى وقت الكشف، ولكن اسم أمنحتب المدعو رابويا كان معروفًا من خلال ختم جنائزي يحمل اسمه وألقابه (Davies- Macadam #565) .

تقع مقابر أمنحتب المدعو رابويا TT416 وإبنه ساموت TT417 في الفناء المفتوح المشترك مع مقبرة جحوتي TT110، ومقبرة أخرى ليس بها نقوش. قام مركز تسجيل الآثار المصرية بأعمال الحفائر والترميم والتسجيل لهاتين المقبرتين في سبتمبر 2020.

يقع مدخل مقبرة أمنحتب المدعو رابويا رقم TT416 ناحية الغرب، بينما يقع مدخل مقبرة ساموت رقم TT417 ناحية الشمال، على مستوى أدنى من مستوى مقبرة الأب. التخطيط المعماري لكل من المقبرتين هو نفس التخطيط التقليدي لمقابر الدولة الحديثة أو بشكل أدق مقابر الأسرة الثامنة عشرة. ونظرًا لإعادة استخدام هاتين المقبرتين في عصور لاحقة على الدولة الحديثة ظهر في المقبرتين امتدادات غير مكتملة وغرف جانبية تم إضافتها، كما تم إضافة آبار دفن داخل المقبرتين، بينما بئر الدفن الأساسي خارج المقبرة في الفناء المفتوح.

ومن بين أعمال قطاع حفظ وتسجيل الآثار في مجال التسجيل والتوثيق، لمقبرتي تحتمس الثالث رقم KV 34 ومقبرة أمنحتب الثاني رقم KV 35. وأيضا أعمال ترميم وفك وإعادة تركيب الصرح الأول لمعبد الرامسيوم بالقرنة.

Les stèles funéraires islamiques du Caire et du Musée d'Art Islamique : documentation, restauration et interprétation

Pr. Dr. Ahmad Al-Shoky

Université Ain Shams et Institut Français d'Archéologie Orientale

Cet ambitieux projet a débuté à l'été 2023, alors qu'il venait d'être approuvé. Il vise à documenter, restaurer et interpréter les plus de 4000 stèles funéraires conservées au Musée d'Art Islamique du Caire, remontant à la période du VII^{e} au XIII^{e} siècle de notre ère. Ce projet intègre également la documentation des stèles funéraires des différents cimetières islamiques du Caire, pour lesquels aucun projet similaire n'a été mené jusqu'à présent. Il cherche à les inventorier de façon méthodique et systématique, en raison de la vaste étendue géographique de ces sites, incluant le cimetière des Mamelouks, Bab El-Wazir, l'Imam Chafi'i, etc…, mais aussi de leur nombre, estimé à plusieurs milliers d'exemplaires.

Ce projet est le fruit d'une forte coopération entre le Ministère égyptien du Tourisme et des Antiquités, représenté par le secteur des Antiquités islamiques et coptes du Conseil suprême des Antiquités, avec la supervision scientifique et le financement de l'Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire, et une collaboration scientifique avec la Faculté des Antiquités de l'Université Ain Shams. Il est crucial afin d'ouvrir de nouvelles perspectives pour l'étude de l'histoire sociale, économique et politique de l'Égypte à travers des sources fiables et documentées.

Le plus grand défi de ce projet est la gestion de cette vaste collection de stèles funéraires. Le point de départ a été la mise à disposition d'un bâtiment pour le projet, situé dans le complexe de l'émir Qurqumâs au cimetière des Mamelouks, datant du début du XVI^{e} siècle. Ce site a été aménagé pour répondre aux exigences de conservation et de stockage des stèles, en plus de la création d'un espace transformé en laboratoire de restauration et équipé de toutes les installations nécessaires pour mener ces interventions avec succès.

Dans cette présentation, nous mettrons en lumière la nature de ce projet et l'évolution de ses travaux depuis 2023 jusqu'à aujourd'hui, en nous concentrant sur les travaux de restauration réalisés par les membres du laboratoire de restauration du pôle archéométrie de l'Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire, tout en soulignant leur rôle essentiel dans le succès de ce projet.

شواهد القبور بجبانات القاهرة الإسلامية ومتحف الفن الإسلامي: التوثيق و الترميم والتفسير

أ.د أحمد الشوكي

جامعة عين شمس والمعهد الفرنسي للآثار الشرقية

كانت بداية هذا المشروع في صيف عام 2023 إذ تم الموافقة على مشروع طموح يهدف إلى توثيق وترميم وتفسير شواهد القبور المحفوظة بمتحف الفن الإسلامي بالقاهرة وعددها يزيد عن 4000 شاهد تعود إلى الفترة من القرن السابع وحتى القرن الثالث عشر الميلادي، هذا إلى جانب توثيق شواهد القبور بجبانات القاهرة الإسلامية المختلفة والتي لم يتم عمل مشروع مماثل حتى الآن يقوم بحصرها بشكل علمي منظم، خاصة مع امتداد الرقعة الجغرافية التي تتوزع عليها مثل: جبانة المماليك، باب الوزير، الإمام الشافعي وغيرها... هذا إلى جانب ضخامة أعدادها التي تقدر بالآلاف.

وهذا المشروع هو ثمرة تعاون كبيرة بين وزارة السياحة والآثار المصرية متمثلة في قطاع الآثار الإسلامية والقبطية بالمجلس الأعلى للآثار، وبتمويل وإشراف علمي من المعهد الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة، وبمشاركة علمية من كلية الآثار جامعة عين شمس. وتعود أهمية هذا المشروع إلى أنه سيفتح آفاق جديدة لدراسة تاريخ مصر الاجتماعي والاقتصادي، بل والسياسي من خلال مصادر موثوقة.

وكان التحدي الأكبر في هذا المشروع هو كيفية إدارة هذه المجموعة الضخمة من الشواهد، وكانت البداية بتوفير مقر للمشروع تمثل في مجموعة الأمير قرقماس بجبانة المماليك والتي تعود إلى أوائل القرن 16م، وتم تجهيزها لتلائم متطلبات حفظ وتخزين الشواهد، إضافة إلى تخصيص مساحة لتكون معمل للترميم وتم تجهيزها بكل الإمكانيات اللازمة لتؤدي مهمتها بنجاح.

وسوف ألقي الضوء في هذه الورقة البحثية على طبيعة هذا المشروع، وتطور العمل به منذ عام 2023 وحتى الآن، مع التركيز على أعمال الترميم التي يقوم بها أعضاء قسم الدراسات الاركيومترية بالمعهد الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة، وإبراز دورهم المهم في إنجاح هذا المشروع.

Fouilles des murailles de la Citadelle de Salah al-Din al-Ayyoubi : les limites extérieures sud et nord : projet de fouille et d'étude

Dr. Mohamed Ibrahim

Université Ain Shams/Ifao

En 2023, dans le cadre du projet de développement de la Citadelle de Salah al-Din au Caire, construite à l'époque ayyoubide, le gouvernement égyptien a procédé au déplacement de plusieurs quartiers situés à proximité des murs extérieurs, afin de protéger et de réhabiliter entièrement la ville du Caire. Ce projet concerne en particulier deux zones : le mur extérieur sud, où le canal d'approvisionnement en eau (Sûr Magra al-'Uyun) se termine probablement par la tour hydraulique attribuée au sultan mamelouk Al-Nâsir Muhammad Ibn Qalâwûn (monument n° 369 – 'Arab al-Yasar) et le mur extérieur nord, où se trouvent la khanqah Nizamiyya, la mosquée des Sept Sultans, ainsi que les vestiges du mur de Salah al-Din datant de l'époque mamelouke. Après la transformation de ces zones en espaces ouverts, celles-ci offrent une opportunité unique d'étudier une partie de l'enceinte extérieure de la citadelle et ses évolutions, notamment son lien avec l'extrémité du canal d'approvisionnement en eau. Ce projet vise également à mieux comprendre les développements intervenus, notamment sous les périodes ayyoubide et mamelouke. En effet, aucune fouille archéologique n'y avait jamais été menée auparavant, et de nombreuses questions restaient sans réponse.

Les fouilles archéologiques ont débuté en août 2024 et se sont poursuivies jusqu'en mars 2025, en commençant par la zone sud, située à l'extérieur des murailles de la citadelle, sur une superficie d'environ 8 200 m². L'objectif initial était d'étudier la partie externe du mur et de mettre au jour le système final d'approvisionnement en eau de la citadelle depuis Sûr Magra al-'Uyun jusqu'à la dernière tour extérieure de la citadelle, attribuée au sultan Al-Nâsir Muhammad. Les fouilles ont révélé plusieurs canalisations menant à la citadelle ainsi que plusieurs bassins de stockage d'eau de tailles variées. Deux grandes tours de norias servant à stocker et à élever l'eau ont également été découvertes, dont l'une atteint une profondeur de 13 mètres et a été construite en blocs de pierre de grande taille. Chacun de ces puits était équipé de deux roues hydrauliques qui pompaient l'eau stockée pour l'acheminer dans des conduits en pierre menant à la citadelle. En outre, des dispositifs permettant le mouvement des animaux de trait utilisés pour faire fonctionner les norias ont été identifiés, ainsi que des locaux d'hébergement et de stockage de nourriture pour ces animaux. Un système de drainage et de recyclage de l'eau a également été mis en évidence. Ces structures architecturales fonctionnelles, attribuées au sultan Al-Nâsir Muhammad Ibn Qalâwûn, sont mises au jour pour la première fois et offrent un aperçu précieux du système hydraulique de la citadelle de Salah al-Din.

Ce travail a également conduit à la découverte d'un grand nombre de fragments de poteries de formes variées dont des restes de godets en céramique qui étaient utilisés pour puiser l'eau du puits et l'acheminer vers les canalisations ainsi que plusieurs pièces de monnaie de différentes périodes, mamelouke et ottomane, des armes ottomanes, un fragment de manuscrit mamelouk et divers objets de la vie quotidienne datant des XVIIIe et XIXe siècles.

Dans la partie nord de la muraille de la citadelle, au niveau du quartier de Hattaba, les fouilles ont révélé pour la première fois les vestiges d'un complexe architectural mamelouk, comprenant plusieurs salles voûtées. Des parties d'une mosquée mamelouke, probablement la mosquée des Sept Sultans, ont été mises au jour, notamment le sol du portique de la qibla, des vestiges du portique sud-ouest avec son dallage en pierre, ainsi qu'une chambre funéraire annexe. Un autre espace dédié à l'inhumation a également été découvert. Un relevé architectural et topographique complet a été réalisé, couvrant l'ensemble des structures découvertes depuis la khanqah Nizamiyya jusqu'aux murailles nord de la citadelle.

Cette mission archéologique est menée dans le cadre d'une coopération entre le ministère du Tourisme et des Antiquités, l'Institut français d'archéologie orientale du Caire et la faculté d'archéologie de l'université Ain Shams. Elle a été approuvée par la commission permanente des antiquités islamiques, sous la direction du Dr. Mohamed Ibrahim, professeur adjoint à la faculté d'archéologie d'Ain Shams et membre scientifique de l'IFAO, représentant la partie égyptienne, et du Dr. Joachim Le Bomin, responsable du service Archéologie de l'IFAO, représentant la partie française. L'équipe comprend également des professeurs et des archéologues de l'université d'Ain Shams ainsi qu'une équipe spécialisée de l'IFAO.

حفائر أسوار قلعة صلاح الدين الأيوبي: الحدود الخارجية الجنوبية والشمالية
مشروع التنقيب والدراسة

الدكتور محمد إبراهيم،

جامعة عين شمس/IFAO

في عام ٢٠٢٣، قامت الحكومة المصرية - كجزء من تطوير قلعة صلاح الدين بالقاهرة التي بنيت في العصر الأيوبي - بنقل العديد من الأحياء الواقعة حول الأسوار الخارجية من اجل اعمال الحماية والتطوير لمدينة القاهرة بشكل كامل. ويتعلق هذا المشروع على وجه الخصوص بمنطقتين ، الأولى وهى السور الخارجي الجنوبي حيث تنتهي القناة المائية (سور مجري العيون) على الأرجح ببرج الساقية الذي ينسب إلى السلطان المملوكي الناصر محمد بن قلاوون (أثر رقم ٣٦٩ - عرب اليسار) والثانية وهى السور الخارجي الشمالي حيث تقع الخانقاة النظامية ومسجد السبع سلاطين وبقايا سور صلاح الدين (الفترة المملوكية)، وبعد تحويل تلك الأماكن إلى منطقة مفتوحة، توفر هذه المناطق فرصة فريدة لدراسة جزء من السياج الخارجي من القلعة والتطورات المرتبطة به (ولا سيما ارتباطها بمخرج القناة المائية) بالإضافة إلى التطورات التي تمت وخاصة في العصرين الأيوبي والمملوكي. وفي الواقع، لم يتم إجراء أي حفائر على الإطلاق هناك، ولا تزال العديد من الأسئلة المهمة تبقى دون إجابة ويهدف هذا المشروع إلى الإجابة وكشف اللثام عن هذه التساؤلات الهامة.

وقد بدأت اعمال الحفائر الاثرية في شهر اغسطس عام 2024 حتى شهر مارس 2025، وتم بدء العمل أولا بالجزء الجنوبي، خارج اسوار القلعة والتي تبلغ مساحتها حوالي ٨٢٠٠ م٢، وهدفت عمليات العمل الاولى إلى دراسة الجزء الخارجي من السور، والكشف عن نظام إمداد المياه النهائي للقلعة من سور مجري العيون مع أخر برج خارج القلعة وهو البرج المنسوب الى السلطان الناصر محمد. وقد تم الكشف عن عدد من مجاري المياه الممتدة الى القلعة وكذلك عدد من احواض التخزين مختلفة الأحجام، إضافة الى الكشف عن برجين سواقي لتخزين ورفع المياه يبلغ عمق أحدهما 13 متر تم بناءة من الأحجار كبيرة الحجم، يعلو كل بئر ساقيتين تقوم برفع الماء المخزن بداخلها وتقوم بصبه داخل مجارير حجرية تمتد لكى تصل الى داخل القلعة، كذلك تم الكشف عن مدارات تلك السواقي الخاصة بحركة الدواب المستخدمة في تشغيل السواقي وكذلك الغرف الخاصة بالمعيشة وتخزين الطعام لها، كذلك تم العثور على نظام تصريف المياه وإعادة تدويرها مرة اخري، وتلك المنشأت المعمارية الخدمية الهامة تنسب الى السلطان الناصر محمد بن قلاوون صاحب هذا العمل الهام، وتكشف تلك المنشأت والعناصر المعمارية لأول مرة لتقدم لنا تصورا عن النظام المائي الخاص بقلعة صلاح الدين الايوبي.

ونتج كذلك عن هذا العمل كذلك العثور على عدد ضخم من القطع الفخارية مختلفة الأشكال أهمها مجموعة من بقايا القواديس الفخارية التي كانت تستخدم في رفع المياه من داخل البئر الى أعلى لمجاري المياه وكذلك عدد من العملات المعدنية من فترات زمنية مختلفة مملوكية وعثمانية وعدد من الأسلحة العثمانية وجزء من مخطوط مملوكي وكذلك عدد من أدوات الحياة اليومية التي تعود الى كل من القرن 18 والقرن 19.

كذلك تم العمل بالجزء الخارجي الشمالي لأسوار قلعة صلاح الدين(منطقة الحطابة) وتم الكشف عن بقايا منشأه معمارية مملوكية تكشف لأول مرة تضم عددا من الغرف المقببة، وكذلك الكشف عن أجزاء من احد المساجد المملوكية ربما هو المعروف بمسجد السبع سلاطين والكشف عن أرضية رواق القبلة الخاص به وبقايا من الرواق الجنوبي الغربية وارضيته الحجرية، وكذلك تك الكشف عن غرفة الدفن الملحقة بالمسجد وكذلك غرفة اخري بها مكان مخصص للدفن، وتم عمل الرفع المعماري والطبوغرافي لكافة العناصر بهذه المنطقة بدءا من الخانقاة النظامية وصولا الى اسوار القلعة الشمالية.

تعمل البعثة في إطار التعاون المشترك بين وزارة السياحة والآثار والمعهد الفرنسي للآثار الشرقية بالقاهرة وكلية الآثار بجامعة عين شمس، وبموافقة اللجنة الدائمة للآثار الإسلامية برئاسة الدكتور محمد إبراهيم الأستاذ المساعد بكلية الآثار جامعة عين شمس والعضو العلمي بالمعهد الفرنسي ممثلاً للجانب المصري والدكتور جواكيم لوبومان، رئيس قسم الحفائر بالمعهد من الجانب الفرنسي، وبعضوية عدد من أعضاء هيئة التدريس والآثارين بكلية الاثار جامعة عين شمس وفريق متخصص بالمعهد العلمي الفرنسي للأثار الشرقية.