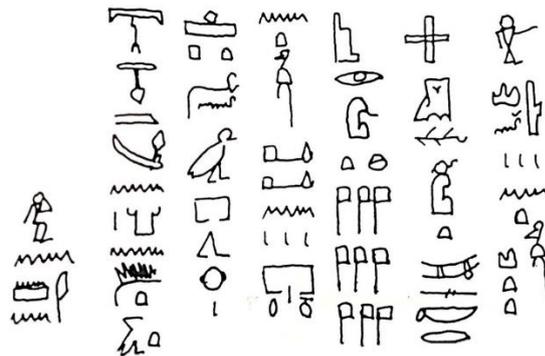


Étude matérielle et technologique du cartonnage antique de la momie de Ta-sherit-en-Imen

Constat d'état et reconstitution chronologique

Mémoire présenté par :

Roux Marine



Pour l'obtention de Bachelor of Arts HES-SO en Conservation
Orientation objets archéologiques et ethnographiques

Année académique 2023 - 2024

Remise du travail : 15.07.2024

Jury : 26.08.2024

Nombre de pages : 141

Engagement

« J'atteste que ce travail est le résultat de ma propre création et qu'il n'a été présenté à aucun autre jury que ce soit en partie ou entièrement. J'atteste également que dans ce texte toute affirmation qui n'est pas le fruit de ma réflexion personnelle est attribuée à sa source et que tout passage recopié d'une autre source est en outre placé entre guillemets. »

Date et signature :

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes et institutions qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

Tout d'abord, je remercie Mme Anouk Gehrig-Jaggi, maîtresse de stage, conservatrice-restauratrice de peintures et chargée d'enseignement à la HE-Arc, pour son expertise et ses conseils avisés.

Je remercie également M. Valentin Boissonnas, conservateur-restaurateur d'objets archéologiques et ethnographiques, coordinateur du projet DOA et chargé d'enseignement à la HE-Arc, pour son encadrement. Et M. Régis Bertholon, membre du Collège de diplôme du Bachelor et encadrant de ce travail pour sa disponibilité et sa patience.

Un grand merci à Mme Agnieszka Wos Jucker, conservatrice-restauratrice textile et chargée d'enseignement à la HKB, Alexandra Küffer, égyptologue et anthropologue culturelle indépendante, cofondatrice et directrice du Swiss Coffin Project, Jonathan P. Elias, égyptologue et directeur du « Akhmim Mummy Studies Consortium », et à Katarina Stoevesand, égyptologue indépendante et collaboratrice du projet Swiss Coffin Project pour leur temps qu'ils et elles ont accordé à mon travail et pour leur expertise.

Je remercie sincèrement Dr. Benoît Morel, Dr. Benjamin Guyon et Dr. Jacques Perrin de IRIS Radiologie Neuchâtel pour leur collaboration et leur aide technique.

Mes remerciements vont également à Mme Laura Brambilla, scientifique de la conservation-restauration, cheffe de projet Ra&D et chargée d'enseignement HES, ainsi qu'à Mme Edith Joseph, scientifique de la conservation-restauration, cheffe de projet Ra&D et chargée d'enseignement HES, pour leur implication et leurs explications pour les analyses FTIR.

Un grand merci à Mme Valentine Brodard, conservatrice-restauratrice et chargée d'enseignement HE-ARC pour son implication, sa patience et son aide précieuse pour la photographie du cartonnage.

Je tiens également à remercier Mme Emanuela Jochum, coordinatrice des expositions et pédagogie muséale au musée de l'Homme de Zurich, et Mme Irka Hajdas, chercheuse à l'ETH de Zurich pour avoir répondu à mes questions, et Mme Andrea Ramirez-Calderon, assistante HES, pour la gestion du déplacement du cartonnage et les réponses à mes demandes de matériel.

Enfin, je remercie les membres du Collège de diplôme Bachelor et chargés d'enseignement HES pour leur encadrement et leurs conseils avisés.

Je n'oublie pas de remercier les copains de la salle 037, Livia, Iris et Julien, pour le soutien mental et les plats de pâtes partagés. Et ma famille et mes proches pour leur soutien et leur encouragement tout au long du travail ainsi que les nombreuses et indispensables relectures.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	3
Résumés	5
Abstracts	6
Corrigendum	7
Liste des abréviations	8
Introduction	9
1. Présentation de l'étude	10
1.1. Contexte	10
1.2. Étendue de l'étude	11
2. Le cartonnage à l'Égypte antique	12
3. Le cartonnage de Ta-sherit-en-Imen	15
3.1. Présentation du cartonnage	15
3.2. Intérêt patrimonial du cartonnage	21
4. Constat d'état du cartonnage	22
4.1. Méthodologie	22
4.1.1. Conditions de l'étude	22
4.1.2. Interventions préalables	23
4.1.3. Méthodes d'examen et d'analyse	25
4.2. Étude technologique du cartonnage	27
4.2.1. Structure du cartonnage	27
4.2.2. Les éléments textiles	30
4.2.3. Les couches peintes	37
4.3. État de conservation des matériaux	40
4.3.1. Le cartonnage (matériaux)	40
4.3.2. Les couches peintes	41
5. Diagnostic et pronostic	42
5.1. Diagnostic des altérations	42
5.2. Impact sur les valeurs culturelles	44
5.3. Pronostic	45
6. Objectifs envisagés et préconisations de conservation	46
6.1. Discussions sur la suite des interventions	46
6.2. Préconisations de conservation	47
7. Essais de reconstitution de la biographie du cartonnage	48

7.1. Interprétation de la stratigraphie du cartonnage _____	48
7.2. Histoire matérielle _____	54
Conclusion _____	55
Glossaire _____	56
Glossaire des altérations _____	59
Bibliographie _____	62
Références bibliographiques _____	62
Références bibliographiques des glossaires _____	66
Bibliographie générale _____	69
Liste des illustrations _____	70
Annexe I - Photographies _____	77
Annexe II - Documentation _____	85
Annexe III - Résultats _____	97
Annexe IV - Altérations _____	121
Annexe V - Informations complémentaires _____	137

Résumés

Depuis 2020, la momie de Ta-sherit-en-Imen et son cartonnage antique se trouvent à la Haute-École Arc (HE-Arc) de Neuchâtel. Cette momie est au centre du projet *Daughter of Amon* (DOA), une initiative interdisciplinaire visant à stabiliser, conserver et restaurer l'ensemble. Ce projet, dirigé par Valentin Boissonnas, réunit différents domaines qui collaborent dans le but d'en apprendre plus sur cette momie âgée d'environ 2 500 ans. Ce travail succède au travail de Laura Flückiger (2022) de restauration des bandelettes de la momie, et précède une étude analytique approfondies des composés de la polychromie.

L'étude se concentre principalement sur le cartonnage et a pour objectif de mieux comprendre et caractériser les matériaux qui le composent, la réalisation du constat d'état et la précision de son histoire matérielle. Après une introduction générale, l'étude explore l'histoire et la technique du cartonnage en Égypte antique. Le cartonnage de Ta-sherit-en-Imen est présenté, décrit et étudié en mettant en œuvre différentes méthodes. Ce document présente le constat d'état et propose une réflexion sur ce qu'il reste à faire. Le but est, à la fin, de pouvoir présenter une chronologie de ses différents états antérieurs.

Les analyses ont révélé la complexité des différentes couches de matériaux et ont permis de situer l'origine du cartonnage au VIII^e siècle avant J.-C. Modifié et restauré après sa découverte, probablement dans le cadre de la vente d'antiquités égyptiennes au XIX^e siècle, le cartonnage présente de nombreuses altérations plus ou moins stables. Le constat d'état met en évidence les priorités face aux caractères évolutifs des dégradations.

La préparation des interventions futures posera de nombreux défis, mais des études supplémentaires sur la couche picturale pourraient apporter de nouvelles informations cruciales. Le constat d'état est indispensable pour planifier sa stabilisation et restauration, qui nécessiteront une approche minutieuse et réfléchie pour assurer la pérennité de l'objet une fois intégré aux collections permanentes du musée de l'Homme de Zurich.

Abstracts

Since 2020, the mummy of Ta-sherit-en-Imen and its antique cartonnage have been at the Haute-École Arc (HE-Arc) in Neuchâtel. This mummy is the subject of the Daughter of Amon (DOA) project, an interdisciplinary initiative aimed at to stabilize, conserve and restore the whole. The project, directed by Valentin Boissonnas, brings together different fields to work together in order to preserve the 2,500 years old mummy. This work follows Laura Flückiger's work (2022) on restoring the mummy's bandages and precedes an in-depth analytical study of the polychrome compounds.

The study focuses mainly on the cartonnage, with the aim of better understanding and characterizing the materials of which it is composed. After a general introduction, the study explores the history and technique of cartonnage in ancient Egypt. The cartonnage of Ta-sherit-en-Imen is presented, described and studied using various methods. This document presents the state of preservation of the cartonnage and proposes what remains to be done. The aim is to be able to present a chronology of its various previous states.

Analyses have revealed the complexity of the different layers of material and have enabled us to place the origin of the cartonnage in the 8th century BC. Modified and restored after its discovery, probably as part of the sale of Egyptian antiquities in the 19th century, the cartonnage shows numerous more or less stable alterations. The condition report highlights the priorities in view of the progressive nature of the damages.

Anticipating future interventions will bring several challenges. Further studies of the paint layer could provide crucial new informations. The condition report is essential for planning its stabilization and restoration, which will require a meticulous and considered approach to ensure the object's long-term survival once it is incorporated into the permanent collection of the Museum of Mankind in Zurich.

Corrigendum

04.10.2024

Ce *corrigenda* liste les modifications et corrections faites selon les commentaires reçus après la soutenance. Les corrections accessoires, orthographiques ou grammaticales ne sont pas listées.

<i>Page</i>	<i>Correction</i>
5	« L'étude se concentre principalement sur le cartonnage et a pour objectif de mieux comprendre et caractériser les matériaux qui le composent, la réalisation du constat d'état et la précision de son histoire matérielle. » Précision des objectifs dans le résumé.
10	La date de prise photographique de la figure (N° momie sur cartonnage) a été précisé
23	Précisions sur la construction du cadre en bois, supports de la partie supérieure.
28	Le schéma technologique du cartonnage a été éclaté en deux parties plus distinctes et un texte vient étayer les informations apportées.
48	Des illustrations créées pour la soutenance ont été ajoutées pour plus de clarté.
48	Des sous-titres ont été ajoutés dans le chapitre 7.1 pour plus de clarté.

Liste des abréviations

C14 : Carbone 14

CAMEO : Conservation and Art Materials Encyclopedia Online

DOA : Daughter of Amon

EPI : Équipement de protection individuel

ETHZ : Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. L'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ).

FTIR : Fourier Transform InfraRed Spectroscopy

HE-Arc : Haute-École Arc

HEPA : *High-Efficiency Particulate Air filter*. Filtre à air à très haute efficacité.

HKM : Kunst Historisches Museum Wien

IR : Infrarouge

Introduction

Depuis 2020, la Haute-École Arc (HE-Arc) de Neuchâtel héberge la momie de Ta-sherit-en-Imen et son cartonnage antique âgé d'environ 2 500 ans. Cette momie est étudiée dans le cadre du projet *Daughter of Amon* (DOA), un projet interdisciplinaire qui a pour fin la stabilisation, la conservation et la restauration de l'ensemble. Ce projet, institué et supervisé par Valentin Boissonnas, est une collaboration interdisciplinaire de plusieurs institutions : la Haute-école Arc (HE-Arc) de Neuchâtel, le Kulturama, musée de l'Homme de Zurich, la Haute-école des arts de Berne (HKB), l'Institut de médecine évolutive de l'Université de Zurich, le laboratoire de physique des faisceaux d'ions de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), l'équipe de recherche *Swiss Coffin Project* et le ministère du Tourisme et des Antiquités d'Égypte. Le corps momifié de Ta-sherit-en-Imen est accompagné de son enveloppe funéraire ainsi que d'un linceul divisé en deux parties.

Dans ce travail, c'est le cartonnage qui est au centre de l'attention. L'étude a pour objectifs, une meilleure compréhension du cartonnage et une caractérisation de ses couches de matériaux constitutifs. L'ensemble prend la forme d'un constat d'état qui servira à envisager au mieux les interventions futures.

Après la présentation du sujet d'étude, une section sur l'histoire et les caractéristiques du cartonnage dans l'Égypte antique fournit un contexte historique et technique essentiel. Ensuite, le cartonnage de la momie de Ta-sherit-en-Imen est décrit, avec une évaluation de ses valeurs culturelles associées. La partie suivante concerne le constat d'état, qui comprend l'étude technologique et matériel du cartonnage, l'évaluation de l'état de conservation des matériaux, le diagnostic des altérations, et le pronostic. Par la suite, une discussion aborde les prochaines étapes de la restauration et de la conservation du cartonnage. Enfin, une reconstitution de la biographie du cartonnage est proposée, basée sur l'analyse stratigraphique de ses matériaux et son histoire matérielle.

1. Présentation de l'étude

1.1. Contexte

La momie de Ta-sherit-en-Imen (Fig.1) et son enveloppe funéraire sont étudiées par des étudiants en conservation-restauration de la HE-Arc. Elle provient d'une collection privée tessinoise qui intégra un musée municipal dans la commune de Brissago au début du XX^{ème} siècle. La commune n'ayant pas les fonds nécessaires à sa préservation, elle fit don temporairement de l'ensemble à l'atelier de conservation-restauration Boissonnas à Zurich¹ avant de devenir la propriété du Kulturama, à Zurich. À la suite de ce don, Valentin Boissonnas a proposé à la He-Arc un projet de recherche autour de la restauration de cet ensemble funéraire qui serait menée conjointement par les étudiants de Bachelor et de Master en conservation-restauration et par différentes institutions partenaires. Ce projet est depuis coordonné Monsieur Boissonnas et rassemble de nombreuses institutions toutes collaborant dans l'intérêt de sa conservation. Le projet a ainsi pour but de stabiliser, restaurer et étudier la matérialité et l'histoire de la momie et de son cercueil afin de mieux comprendre les matériaux, les technologies et les pratiques qui ont permis leur création et leur subsistance jusqu'à nos jours. La défunte et son cartonnage sont destinés à intégrer l'exposition permanente du musée de l'Homme, le Kulturama.

Le cercueil en question est un cartonnage présentant des caractéristiques particulières. En effet, d'après des datations au C14 et des études iconographique*² et stylistique³, on peut définir trois époques différentes représentées sur le cartonnage (Fig.2). Le bas (les pieds) du cartonnage est vraisemblablement originel, c'est-à-dire qu'il date de la Troisième Période Intermédiaire allant de la fin 22^{ème} à la fin de la 25^{ème} dynastie. Le visage daterait de l'époque ptolémaïque (305 à 30 av. J.-C.)⁴ ou romaine et le tronc supérieur pourrait être un repeint de la même époque. Et enfin la partie du



Figure 1 : La momie Ta-sherit-en-Imen sur la partie inférieure du cartonnage vue de face avant intervention (2020) © Patrice Shreyer

¹ Aeby, 2021, p.12

² L'astérisque signifie que le mot est défini dans le glossaire p.56 et ceci pour tout le travail.

³ Siegmann, 2007

⁴ Taylor et Antoine, 2014, p.8

tronc inférieure serait un ajout du XIX^{ème} siècle⁵. Ainsi, le cartonnage aurait été restaurée au XIX^{ème} siècle mais il aurait également connu un remaniement antique.

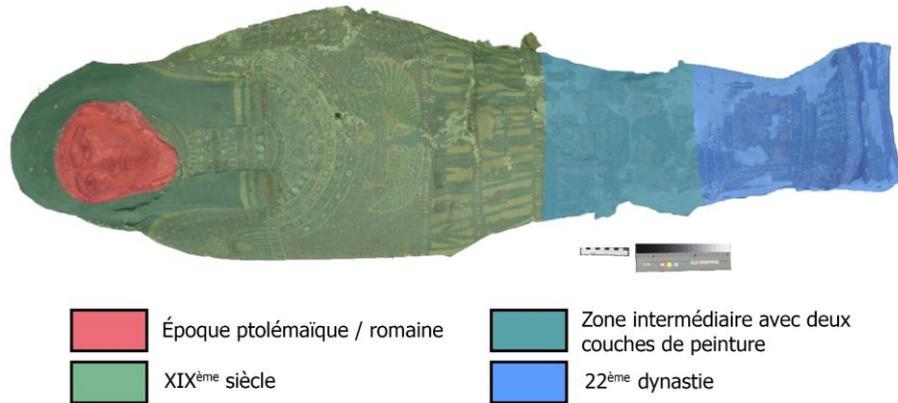


Figure 2 : Représentation des trois époques présentes sur le cartonnage de Ta-sherit-en-Imen. L'hypothèse sur l'origine ptolémaïque des décors du buste n'est pas représentée. ©He-Arc 2024, Marine Roux

La problématique repose sur ces trois temporalités qui sont les témoins des différents états matériels du cartonnage. Le fait de mieux comprendre l'imbrication de ces éléments aidera à mieux envisager l'histoire matérielle dans son ensemble.

1.2. Étendue de l'étude

L'étude du cartonnage fait suite à l'étude et la restauration du bandelettage du corps momifié de Ta-sherit-en-Imen (Fig.3) par Laura Flückiger en 2022.



Figure 3 : La momie de Ta-sherit-en-Imen après intervention dont les bandelettes ont été restaurées par Laura Flückiger en 2022. He-Arc, n°2828. Elle est accompagnée d'un linceul en 2 parties, He-Arc, n°2831. ©He-Arc 2022, Laura Flückiger

Le **mandat** formulé par le Kulturama en 2022 pour la momie demande d'approfondir les connaissances sur Ta-sherit-en-Imen et de faire retrouver à son corps un état de conservation compréhensible par les visiteurs du musée⁶. L'étude matérielle et technologique du cartonnage servira à remplir ce mandat et

⁵ Flückiger, 2021, pp. 22-24

⁶ Flückiger, 2022, p.10

préparera les interventions futures. Leur présence dans l'exposition servira un discours porté sur le rapport à la mort des anciens temps et aux techniques d'enterrement ainsi qu'au traitement des restes humains de l'Antiquité à nos jours. Il ouvrira une discussion sur les sociétés passées et leurs cultures, sur la fonction du corps humain et sur les différentes disciplines permettant d'étudier ce sujet⁷.

L'**objectif** est donc de comprendre et caractériser les différentes couches du cartonnage et de décrire ses matériaux constitutifs dans le but de reconstituer l'histoire de sa confection et de son évolution dans le temps. L'élaboration du constat d'état permettra d'envisager au mieux sa restauration future. Cette étude sera intégrée dans l'ensemble du corpus du projet.

L'étude ne comprendra néanmoins pas la caractérisation précise des pigments, liants et autres composants de la couche picturale*. Ce travail sera réalisé, l'année académique prochaine, par une étudiante en conservation, orientation tableaux et sculptures à la HKB⁸. Cela ne privera pas cette étude de proposer des hypothèses quant à la nature des matériaux.

2. Le cartonnage à l'Égypte antique

Le mot *cartonnage* désigne à la fois l'objet et le matériau qui le compose. C'est une enveloppe de plusieurs couches encollées de textiles* de lin ou de papyrus* selon l'époque qui en séchant durcit et garde sa forme. Ce matériau est utilisé depuis la Première Période Intermédiaire (environ 2100-2000 av. J.-C.) pour des masques funéraires. Le **cartonnage** en tant que cercueil apparaît au début de la 22^{ème} dynastie, avec le règne du roi Osorkon I^{er} (924-899 av. J.-C.)⁹ et remplace le cercueil interne en bois. En effet, le défunt est enterré avec 1 à 4 cercueils selon sa richesse¹⁰, en pierre ou en bois avant que le cartonnage ne prenne la place la plus interne. De la 21^{ème} à la 24^{ème} dynastie (Troisième Période Intermédiaire), l'Égypte est touchée par des difficultés économiques et des ressources limitées¹¹. Le bois vient à manquer ce qui établit le cartonnage comme une innovation essentielle en cette période troublée¹². En plus d'être économique, c'est aussi un matériau beaucoup plus facile à mettre en œuvre¹³. De plus, depuis la fin du Nouvel Empire (environ 1200-1069 av. J.-C.), l'époque est marquée par la hausse des pillages de tombes à très grande échelle. On vise les objets de valeur tels que les amulettes,

⁷ Communication par mail avec Emanuela Jochum du 21.06.2024.

⁸ Communication orale avec Valentin Boissonnas du 11.06.2024.

⁹ Haslauer, 2021, p.13

¹⁰ Hunkeler, 2021, p.1

¹¹ Cooney, 2014, p.278

¹² *Ibidem*, p.285

¹³ Taylor, 2004, p.43

les bijoux ainsi que les cercueils qui étaient revendus et réutilisés¹⁴. Ce sont toutes ces raisons qui peuvent expliquer l'utilisation grandissante du cartonnage comme cercueil interne. Les matériaux pour le cartonnage sont moins onéreux, le façonnage est plus rapide et on ne peut pas retirer une momie d'un tel cercueil sans en altérer l'aspect ce qui le rend invendable¹⁵.

Au fil du temps, beaucoup de changements ont eu lieu dans les **pratiques funéraires** et notamment dans ce qui entoure le défunt. Ces pratiques ont évolué en fonction des croyances et des besoins du défunt dans l'au-delà, en fonction des bouleversements politiques et économiques et en fonction de l'influence des élites au pouvoir¹⁶. Pour ce qui est du cercueil, son utilisation est restée constante tout au long de la période pharaonique et a rempli à la fois un rôle fonctionnel, religieux et social¹⁷.

D'une part, il protège le corps des éléments extérieurs comme les attaques d'insectes nécrophages ou les pilleurs de tombes, et assure l'intégrité du corps¹⁸.

D'autre part, il est le véhicule des textes et images sacrés et magiques répondant à une fonction spirituelle (Fig.4). Les décors intérieurs servent à répondre aux besoins du défunt et le guident vers l'au-delà. Les décors extérieurs transfigurent le défunt dans sa forme idéalisée et jeune¹⁹. Il est, en fait, une sorte de divinité qui est passée avec succès dans l'au-delà. Souvent, le défunt est assimilé aux divinités par son habilité à avoir ressuscité²⁰. C'est définitivement un objet de communication entre les deux mondes. Enfin, le cercueil est fait pour être vu des vivants pendant les rites funéraires. Le faste des décors extérieurs expose la richesse et le statut social de la famille. C'est aussi une manière d'assurer sa richesse dans l'au-delà²¹. Seule



Figure 4 : Cercueil en bois de la 21ème dynastie. Musée du Louvre, N2612. © 2015 musée du Louvre, Dist. GrandPalaisRmn / Georges Poncet

¹⁴ Hunkeler, 2021, p.1

¹⁵ Taylor, 2004, p.43

¹⁶ Cooney, 2014, p.278

¹⁷ *Ibidem*, p.269

¹⁸ Hunkeler, 2021, p.1

¹⁹ Cooney, 2014, p.269

²⁰ *Ibidem*, p.271

²¹ *Ibidem*, p.272

l'élite pouvait se permettre d'acheter de tels objets pour ensuite être placé dans un tombeau. C'est donc un indice important sur la place des individus dans la société²².

L'utilisation du cartonnage comme une enveloppe complète est moins fréquente par la suite. À l'époque ptolémaïque, on revient aux pratiques du Nouvel Empire avec la confection de masques, de plastrons ou pièces pour les pieds en cartonnage (Fig.5). La pratique s'ouvre également à une population plus modeste : ce n'est plus réservé qu'à l'élite. Et l'utilisation des bandes de lin est remplacée par du papyrus recyclé²³.

Charlotte Hunkeler²⁴ décrit les différentes hypothèses sur la construction

des cartonnages antiques développées par des spécialistes²⁵. Elle

reprend plusieurs publications traitant des études menées sur des

cartonnages différents datant de la 22^{ème} dynastie avec un focus

sur le déroulé des **étapes de fabrication**. En règle générale,

une forme anthropoïde est moulée avec de la terre ou du limon*

provenant du Nil mélangé à de la paille autour d'un poteau en

bois planté dans le sol. Une couche de pâte²⁶ grossière est appliquée sur cette forme puis plusieurs couches de textiles en lin sont encollées autour. Quand l'ensemble n'est pas encore totalement sec, la forme est retirée par une ouverture découpée à l'arrière en forme de T ou de I. Des trous sont réalisés le long de la fente. Il est très probable que l'insertion de la momie se fasse juste après cette étape. Avant la couche peinte, plusieurs couches de pâte blanche plus ou moins grossières doivent être appliquées. Il est difficile de savoir si les couches de pâte blanche et de peinture sont réalisées avant ou après la disposition du corps à l'intérieur. Et il semblerait que l'application de cette couche de préparation* soit réalisée soit à la verticale, soit à l'horizontale et diffère selon les cas. Les décors peints présentent les mêmes problématiques que pour la couche de préparation par rapport à l'application. Ensuite, la fente est refermée à l'aide d'une couture dans les trous préalablement réalisés et elle est parfois recouverte d'une bande de lin peinte. Pour finir, une plaque d'assise en bois, parfois décorée et peinte, est insérée à la base des pieds refermant le tout et est fixée à l'aide de clous en bois ou d'une



Figure 5 : Pieds en cartonnage de l'époque ptolémaïque ou romaine. British Museum, EA29475. © The Trustees of the British Museum

²² *Ibidem*, p.273

²³ Talon, 2008, p.20, 21

²⁴ Hunkeler, 2021. Toute cette partie se base sur son article et est affinée par d'autres sources dans ce cas mentionnée.

²⁵ Voir Annexe II - Documentation - Étapes de réalisation du cartonnage - Figure 66– p.89

²⁶ Ce choix terminologique découle de la traduction du mot « *paste* » utilisé par l'autrice et a pour but de rester le plus neutre possible sur la nature de cette matière.

corde à l'instar de la fente arrière²⁷. Une autre technique²⁸ consiste à mouler le cartonnage autour de la momie. En procédant avec les mêmes étapes, le cartonnage ainsi fabriqué est ajusté autour de la momie.²⁹

3. Le cartonnage de Ta-sherit-en-Imen

3.1. Présentation du cartonnage

Tableau 1 : Tableau d'identification du cartonnage

<i>Désignation</i>	Cartonnage de la momie de Ta-sherit-en-Imen (Fig. 6)
<i>Parties</i>	2
<i>Datation</i>	Troisième Période Intermédiaire (1069 – 656 av. J.-C.) 22 ^{ème} dynastie (945 - 715 av. J.-C.)
<i>Dimensions (L x l x h)</i>	Partie supérieure : 161,2 x 52 x 23,2 cm Partie inférieure : 163,5 x 53,5 x 9,3 cm
<i>Inscription</i> ³⁰	Étiquette « 60 » ³¹ partie supérieure (pieds) Étiquette « 1 » et « 0 » et un « T » en transparence, revers de la partie inférieure, le reste n'est pas visible car elle adhère face cachée Hiéroglyphes sur le bas de la partie supérieure
<i>Typologie</i>	Enveloppe funéraire de momie
<i>Lieux de conservation</i>	HE-Arc, Neuchâtel (CH)
<i>N° d'inventaire Institution</i>	Aucun
<i>N° d'inventaire He-Arc</i>	2829 (Partie supérieure) / 2830 (Partie inférieure)
<i>Propriété</i>	Kulturama, Zurich (CH)
<i>Date de découverte</i>	Vers 1880 ³² (?)
<i>Origine</i>	Akhmim ³³ (?), provenance exacte inconnue

²⁷ Voir Annexe II - Documentation - Illustrations - Figure 61 et Figure 62 – p.87

²⁸ Moser et Nicola, 2017, p.321

²⁹ Voir Annexe II - Documentation - Étapes de réalisation du cartonnage - Figure 67 – p.89

³⁰ Voir Annexe I – Photographies – Détails – Figure 55 et 56 – p.84

³¹ Peut-être liée à l'Office des Monuments Historiques de Bellinzone. Voir Annexe II - Documentation Documents d'archive - Figure 59 – p.85

³² Barbezat, 2022, p.3

³³ Communication orale avec Jonathan Elias du 12.06.2024.



Figure 6 : Photographies du cartonnage : a. Partie supérieure vue de face / b. Revers de la partie supérieure. / c. Partie inférieure après dépoussiérage vue de face. / d. Revers de la partie inférieure. ©He-Arc 2024, Marine Roux

L'histoire matérielle de l'ensemble est peu connue car il n'existe pour l'instant aucune documentation sur le contexte de fouille et d'acquisition. Le chapitre le mieux connu débute à son arrivée dans le Tessin que l'on situe vers 1887, l'année probable de son acquisition par Zaccharia Zanoli au Caire³⁴. Le cartonnage provient certainement de la ville antique d'Akhmim. D'une part, la date d'acquisition du cartonnage par le collectionneur et homme d'affaire tessinois correspond à la période de fouille de la nécropole par l'archéologue Gaston Maspero. Ce site archéologique a fourni un grand nombre de momies. Une fois les fouilles terminées, le site a été abandonné avec les sépultures restantes considérées moins intéressantes par G. Maspero aux pilleurs de tombes et marchands³⁵. En effet, depuis les expéditions d'Égypte de Napoléon (1798-1801), un engouement pour l'Égypte antique connu sous le nom d'égyptomanie* se développe. L'Égypte attire les savants et les touristes qui ne repartent pas sans leur « souvenir »³⁶. D'autre part, le style des décors du cartonnage représentés dans la partie basse est typique du site d'Akhmim et du VIII^{ème} siècle av. J.-C.³⁷.

Le visage doré proviendrait de l'époque ptolémaïque (305-30 av. J.-C.) ou romaine (30 av. J.-C – 395 av. J.-C.³⁸). La dorure et les éléments en reliefs stuqués (les couples d'oreilles et le collier) sont typiques de cette époque (Fig. 7).



Figure 7 : Visage d'un cartonnage romain provenant du site d'Akhmim présentant des bijoux en reliefs et un visage doré. British Museum, EA29586. © The Trustees of the British Museum

³⁴ Siegmann, 2007, p.169

³⁵ Communication orale avec Alexandra Küffer du 05.07.2023.

³⁶ Mainieri, 2019, p.63

³⁷ Communication orale avec Jonathan Elias du 12.06.2024.

³⁸ Taylor et Antoine, 2014, p.8

État de l'art

La première étude menée sur le cartonnage est iconographique et onomastique*. Elle est réalisée par Henri Wild, égyptologue, en 1943³⁹. H. Wild propose une première datation du cartonnage et traduit le texte hiéroglyphique écrit sur la partie supérieure basse⁴⁰.

Une étude iconographique et symbolique ainsi qu'une nouvelle traduction de l'inscription située sur les pieds du cartonnage est menée par Lada Carazetti-Kečkeš dans le cadre de son travail de licence en Égyptologie à l'Université de Genève dont les résultats sont publiés en 1989. Son étude onomastique permet d'identifier des pistes quant au statut social dont bénéficiait Ta-sherit-en-Imen⁴¹.

En 2007, Renate Siegmann, égyptologue, et Alexandra Küffer, égyptologue indépendante et employée à l'Institut de médecine Évolutive (IEM), ont étudié l'ensemble. À partir de l'interprétation iconographique des décors, elles émettent l'hypothèse de deux phases de modifications du cartonnage sans mentionner le XIXe siècle⁴².

Et depuis son déplacement à la He-Arc, plusieurs travaux de recherche littéraire et archivistique ont été menées. D'abord, deux premiers dossiers ont été produits dans le cadre du cours-séminaire « L'objet comme document » qui a lieu grâce à la collaboration entre la He-Arc et l'Institut d'Histoire de l'Université de Neuchâtel. Dans un premier temps, ils ont pour but de communiquer les résultats des recherches bibliographiques et historiques liées à l'ensemble. Et dans un second temps, ils délivrent les observations liées à l'état de conservation et à la complexité du cartonnage⁴³. Ces travaux ont permis de reconstruire une partie de l'histoire de la momie de Ta-sherit-en-Imen et de son cartonnage depuis son acquisition par Zaccaria Zanolli jusqu'à nos jours⁴⁴.

³⁹ Voir Annexe II - Documentation - Documents d'archive - Figure 60 – p.86

⁴⁰ Wild et Crivelli, 1943, p.823

⁴¹ Carazetti-Kečkeš, 1989

⁴² Siegmann, 2007, pp. 169-172

⁴³ Aeby *et al.*, 2021 ; Barbezat *et al.*, 2022

⁴⁴ Aeby *et al.*, 2021, p.1 ; Voir Annexe II - Documentation - Chronologie proposée précédemment (Aeby *et al.* 2021, p.16) - Figure 78 - p.95

Description

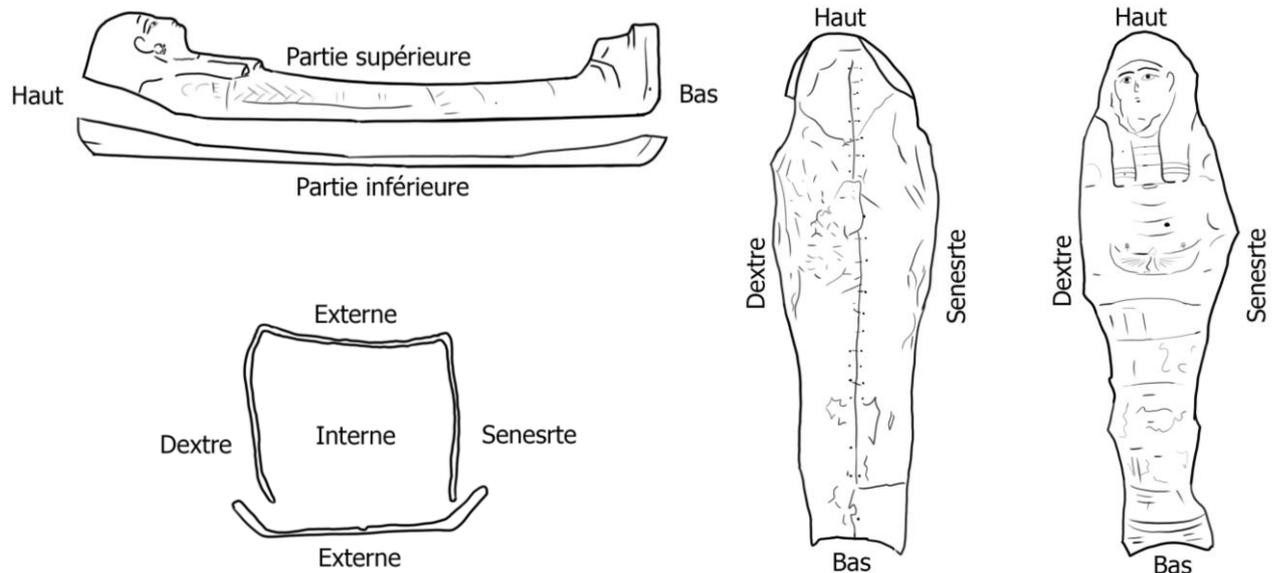


Figure 8 : Terminologie de la localisation dans le cartonnage. ©He-Arc 2024, Marine Roux

Le cartonnage anthropomorphe est divisé en deux parties portant deux numéros d'inventaire différents (Cf Tableau 1, p.15). Il est découpé longitudinalement de la tête aux pieds. L'épaisseur du cartonnage est de 3 à 5 mm sur les parties en bon état de conservation.

La partie supérieure

Pour la partie supérieure⁴⁵, les couleurs sont plus saturées au niveau des pieds. On trouve du rouge, du bleu, du jaune, du blanc et du noir. Cette zone est recouverte d'une couche d'un vernis orange voire rouge selon l'épaisseur. Il ne recouvre pas la supplique et le nom de la défunte placés sur le dessus des pieds. La couche de préparation est très claire et fine. Aux registres* supérieures⁴⁶, la couche picturale change d'aspect. Les couleurs sont plus ternes. La couche de préparation est plus foncée et hétérogène. Il ne semble pas y avoir de vernis. Sur les pieds est inscrite une prière invitatoire composée

⁴⁵ Voir Annexe I – Photographies – Photographies du cartonnage – Figure 39 – p.77

⁴⁶ Voir Annexe II - Documentation - Registres de l'iconographie du cartonnage - Figure 68 – p.90

de l'invocation, de la supplique et du nom de la défunte (Fig. 9) demandant d'exaucer certains vœux au profit de Ta-sherit-en-Imen⁴⁷.

« Ô, créatures de l'Occident ! Qui êtes à la suite de Ré, Atoum, Sokar, Osiris de l'Ennéade divine de l'Occident, puissiez-vous donner une offrande invocatoire, une offrande de provisions, d'aller et de venir vers le jour, d'être enterrée dans la nécropole, pour le *Ka* (ou : et pour le corps) de la vénérée Ta-scherit-en-Imen. »⁴⁸

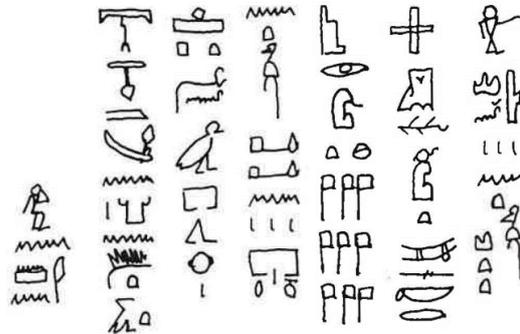


Figure 9 : Inscription transcrite et traduite par Lada Carazetti-Kečkeš. © Carazetti-Kečkeš, 1989

Les décors peints se composent de cinq registres représentant de nombreuses figures debout, puis d'un buste décoré d'un filet de perles bleues et jaunes sur fond rouge, de la représentation divine de Nout déployant ses ailes⁴⁹ et enfin d'un visage doré entouré d'une perruque bleue. Des bijoux en reliefs viennent orner son visage. Sa boucle d'oreille senestre* est manquante et un double collier de perles se perd au milieu de son cou.

Le revers⁵⁰ est permet d'observer deux morceaux de textile pliés se détachent et tombent. Ils doivent être soutenues par du plexiglass pour faciliter l'observation. On peut voir la couche de préparation de la peinture de la partie supérieure couvrir l'intérieur au niveau des pieds. Une partie du cartonnage se replie sur elle-même ce qui laisse visible des bandes de tissu bleues verdies qui s'entrecroisent. Au centre, on peut voir un trou laissant apparaître une couche de dépôt blanc épaisse entre deux couches d'étoffe. Au niveau de la tête, un tissu plus clair apparait à travers les couches et des morceaux de textile sont agglomérés sur le haut.

⁴⁷ Carazetti-Kečkeš, 1989, p.40

⁴⁸ Traduction : Carazetti-Kečkeš, 1989, p.42

⁴⁹ Siegmann, 2007, p.171

⁵⁰ Voir Annexe I – Photographies du cartonnage : partie supérieure – Figure 39 – p.77

La partie inférieure

La partie inférieure⁵¹ nous permet d'observer l'intérieur du cartonnage. La zone située vers la tête présente un assez grand désordre dans les textiles. La partie des pieds est noircie à certains endroits. On peut voir une fente longitudinale traversant le milieu du cartonnage maintenue ensemble à l'aide de ficelles cousues. Sur la tranche, on observe de nombreuses couches de textiles d'aspect différents ainsi qu'une couche de pâte épaisse claire intermédiaire. On voit la peinture rouge et bleue du revers remontées les bords externes. La partie senestre de la zone des pieds est fragmentée et se détache complètement du reste.

Le revers⁵² est peint en rouge et est décoré d'une bande jaune encadrée par deux bandes bleues. La tête est peinte en bleu sur une couche de préparation rose. On peut observer de nombreux débris et le revers d'une étiquette.

3.2. Intérêt patrimonial du cartonnage

L'intérêt patrimonial d'un bien culturel se définit par les valeurs culturelles que la société lui attribue à partir de son histoire matérielle. Ces valeurs sont importantes car elles conditionnent les traitements de conservation-restauration qui vont être apportés⁵³. Pour définir la valeur culturelle d'un bien, on se base sur « toutes les significations que présente un bien culturel pour notre société »⁵⁴ et on identifie « le statut patrimonial et la fonction dans la collection »⁵⁵. Dans le cas du cartonnage de Ta-sherit-en-Imen, c'est avec le Kulturama que la discussion a été ouverte.

Le cartonnage a une **valeur historique illustrative** : En effet, le manque d'informations sur le contexte d'origine de sa découverte fait que la valeur historique seule ne peut lui être associée⁵⁶. Cependant, en plus de provenir d'une période ancienne, il est aussi le témoin de pratiques de restauration du XIXe siècle. Il est un « rare témoin de la transmission, de la réutilisation et du

⁵¹ Voir Annexe I – Photographies – Photographies du cartonnage : Partie inférieure – Figure 44 – p.79

⁵² Voir Annexe I – Photographies – Photographies du cartonnage : Partie inférieure – Figure 45 – p.79

⁵³ Bertholon, 2012, p.14

⁵⁴ *Ibidem*, p.12

⁵⁵ *Ibidem*

⁵⁶ Applebaum, 2010, p.96

remaniement moderne »⁵⁷ ce qui en fait « un élément essentiel de l'histoire de l'art »⁵⁸. Mais c'est la valeur pédagogique qui prévaut auprès de l'institution dans le cadre de leur projet scientifique et culturel. La momie de Ta-sherit-en-Imen et son cartonnage sont destinés à intégrer l'exposition permanente et y occuperont une place centrale. L'ensemble sera un support indispensable au discours pédagogique de l'exposition⁵⁹.

Le cartonnage a également une **valeur de recherche** : En tant qu'objet culturel⁶⁰, il est une des sources d'informations principales sur la technique de confection du cartonnage à l'Égypte antique. Dans le cadre du projet « DOA », plusieurs scientifiques et égyptologues se sont penchés sur le cas de la momie de Ta-sherit-en-Imen et son enveloppe afin de mieux comprendre les pratiques funéraires de l'Égypte antique mais aussi les savoir-faire et les aspects symboliques et religieux associés.

Enfin, le cartonnage a une **valeur esthétique** : Le cartonnage est un support pour l'histoire de l'art car il est le représentant de l'esthétique de l'Égypte antique. Il montre une vision originelle de l'art égyptien et une vision idéalisée au XIXe siècle. Il n'en est pas moins évident que l'envie de répondre à une certaine esthétique a poussé l'artisan peintre ou le restaurateur à choisir ces motifs spécifiquement. Les décors sont peints pour marquer les esprits. En plus de raconter une part de l'histoire de la restauration d'œuvre d'art, elle est également représentative de l'égyptomanie éclatante de l'époque⁶¹.

4. Constat d'état du cartonnage

4.1. Méthodologie

4.1.1. Conditions de l'étude

Le cartonnage a occupé la salle 037 située au rez-de-chaussée de la Haute-École Arc de Neuchâtel. Cette salle est partagée avec d'autres étudiants passant le diplôme de Bachelor. L'accès est restreint par la nécessité d'avoir une carte électronique pour ouvrir la porte de même que pour avoir accès au bâtiment pendant les horaires de fermeture. Les conditions climatiques de la salle dépendent

⁵⁷ Communication par mail avec Emanuela Jochum du 21.06.2024.

⁵⁸ *Ibid*

⁵⁹ Voir 1.2. Étendue de l'étude - p.11

⁶⁰ Applebaum, 2010, p.103

⁶¹ Communication orale avec Régis Bertholon du 01.07.2024

grandement des conditions extérieures. Il a été décidé de colmater les aérations présentes au fond de la salle⁶² afin de limiter les changements climatiques trop brusques et de mettre un humidificateur réglé sur 50 % pour éviter que l'air se s'assèche trop⁶³ ce qui représenterait un risque de dégradation pour l'objet⁶⁴.

Les deux parties du cartonnage sont placées sur des tables à roulettes permettant leur déplacement. Pour avoir accès aux revers, la partie supérieure a été placée sur un cadre en bois qui avait été réalisé par des étudiants MA lors de l'ouverture du cartonnage pour la dépose de la partie supérieure. Il a été adapté à l'aide d'éléments en bois recouverts de mousses de polyéthylène et de papier de soie non acide⁶⁵. Elle a été déposée en surélevant petit à petit le cadre afin que chaque cale soit correctement positionnée sur les bords. Ce conditionnement est destiné à être conservé en vue des études futures. Des lattes en bois recouvertes de papier de soie non acide et des plaques de plexiglas soutiennent les parties tombantes. Quant à la partie inférieure, elle a été placée sur une vitre et a été déplacée à l'aide d'un film de polytéréphtalate d'éthylène, du Melinex[®] 401, toujours en place pour ensuite pouvoir la replacer dans son conditionnement initial. Ainsi, avec les deux tables sur roulettes qui permettent d'ajuster leur espacement, une mousse par terre et deux spots lumineux permettent l'observation visuelle des revers.

4.1.2. Interventions préalables

Pour réaliser une tomographie*, il a été nécessaire de déplacer le cartonnage chez l'institut d'imagerie médicale IRIS Radiologie à Neuchâtel (Fig.10). Pour cela, la peinture de la partie supérieure du cartonnage a été consolidée à l'aide du cyclododécane en solution saturée dans de la benzine⁶⁶. Appliqué à l'aide de pipette graduée, il a permis la **consolidation** des fragments et écailles de la couche peinte pour toute la durée de la manipulation. Ce liant volatil a comme intérêt de se sublimer* à température ambiante⁶⁷. Cela veut dire que l'utilisation d'un solvant pour le retirer ne sera en principe pas nécessaire.

⁶² Après discussion avec Tobias Schenkel, professeure He-Arc, le 28.05.2024.

⁶³ D'après une observation le 25.07.2024 avec une baisse de l'humidité relative à 37% sur le capteur de la salle 037.

⁶⁴ Voir 6.2. Préconisations de conservation, p.47

⁶⁵ Voir Annexe V - Informations complémentaires - Support de la partie supérieure - Figure 88 – p.137

⁶⁶ Temporary stabilization, 2021 [en ligne]. Ce traitement a été utilisé pour le déplacement du cartonnage et la momie de Brissago à Neuchâtel et pour la dépose de la partie supérieure.

⁶⁷ Bruhin, 2008, p.12



Figure 10 : Tomographie de la partie supérieure à IRIS Radiologie à Neuchâtel. ©He-Arc 2024, Marine Roux
Pour préparer l'étude de la partie inférieure, il a été nécessaire de réaliser son **dépoussiérage**. L'objectif était de l'assainir et de le rendre plus compréhensible. Cela a permis de retirer les débris de petite taille dissociés de leur emplacement d'origine. Le temps du dépoussiérage permet aussi de passer par une longue phase d'observation minutieuse. Il a été décidé de ne dépoussiérer que la partie inférieure interne car la peinture de la partie supérieure fragilisée et instable nécessite une attention particulière et une intervention de consolidation préalable qui dépasse les attentes du travail de Bachelor⁶⁸.

Le dépoussiérage⁶⁹ (Fig. 11) a été réalisé avec un aspirateur équipé d'un filtre HEPA, d'un embout à variateur de puissance et d'un tube en matière synthétique d'1 cm de diamètre pour plus de précision. Le tube est orienté parallèlement à la surface pour éviter des dégâts potentiels. Sa flexibilité permet de le diriger dans toutes les directions. Les plus gros fragments de textile, d'enduit et de polychromie* ont été conservés. Pour cela, le cartonnage a été divisé en 5 zones⁷⁰ de dépoussiérage permettant de localiser les fragments récupérés. Ils ont été triés par type et par zone et sont conservés dans des boîtes en polystyrène et des sachets en polyéthylène à glissière⁷¹. Le tube d'aspiration était recouvert d'une

⁶⁸ Communication orale avec Anouk Gehrig du 22.04.2024.

⁶⁹ Voir Annexe I – Photographies – Photographies avant et après dépoussiérage – Figure 48 et 49 – p.81

⁷⁰ Voir Annexe V - Informations complémentaires - Partition du cartonnage - Figure 91 – p.138

⁷¹ Voir Annexe I – Photographies – Boîtes de tris des fragments récupérés lors du dépoussiérage – Figure 50 – p.82

tulle afin de pouvoir récupérer les éventuels fragments intéressants qui aurait été manqué lors d'une première phase de tri. De nombreuses exuvies* d'insectes ont été récoltées afin d'essayer de les identifier mais aucune activité biologique n'a été détectée. Le dépoussiérage a été réalisé avec l'EPI et le matériel adapté : gants et blouse, pinces brucelles, pinceaux et plioir. Aucune source fongique dangereuse n'a été détectée sur la momie⁷².



Figure 11 : Photographie d'une partie en cours de dépoussiérage : avant (à gauche) et après (dépoussiérage) au centre. ©He-Arc 2024, Marine Roux

4.1.3. Méthodes d'examen et d'analyse

La méthodologie pour la réalisation de ce travail regroupe des méthodes d'examens, des méthodes d'observations macroscopique et microscopique, des méthodes d'analyse physico-chimique, et des techniques d'imagerie spectrale. En voici les principes, le matériel employé et les personnes ressources associées.

Méthode du constat d'état et d'examen

Ce travail prend la forme d'un constat d'état qui est « l'enregistrement de l'état d'un bien, daté et signé, établi dans un but déterminé » et « résulte normalement de l'évaluation de l'état du bien »⁷³. Le constat est défini par la norme européenne EN 101695 rédigée par l'AFNOR puis adoptée par le CEN et la SNV en 2012. Ce travail se base sur cette norme pour rendre compte des résultats de l'étude, contient les

⁷² Flückiger, 2021, p.51

⁷³ CEN, 2012, p.4

informations de bases nécessaires et suit les pratiques recommandées. Le constat d'état sert à enregistrer l'état du bien patrimonial culturel à la suite de son évaluation avec comme objectif une meilleure compréhension et connaissance de celui-ci. Cela passe par la recherche scientifique et historique et l'enrichissement de la documentation existante. De plus, le constat d'état permet un suivi de l'état de conservation et un appui pour la programmation des futures études et interventions de restauration⁷⁴.

Techniques d'observation et d'imagerie

Nous avons utilisé une loupe binoculaire Olympus ainsi qu'un microscope numérique Dino-Lite Modèle AM7013MZT(R4). Les images sont traitées par le logiciel DinoCapture 2.0™.

Pour identifier les fibres textiles, 8 échantillons ont été observés à l'aide du microscope optique ZEISS Axioscop 2 MAT en lumière visible et transmise. Il est équipé d'une caméra AxioCam 305 color qui est relié par ordinateur au logiciel ZEN Core.

Les photographies IR ont été réalisées avec le même appareil photographique défiltré, un filtre IR de la marque Hoya (R72) et une lampe LED de la marque STEFFEN.

Pour mieux comprendre le cartonnage, le laboratoire IRIS Radiologie de Neuchâtel nous a permis de réaliser sa tomographie avec le M. Perrin et le M. Guyon. Les images récupérées sur CD sont lues grâce au logiciel RadiAnt DICOM Viewer™.

Méthodes d'analyse

La datation du cartonnage au C14 a été réalisée à l'ETH de Zurich par la Mme Irka Hajdas en 2022 sur 8 échantillons provenant de la partie inférieure du cartonnage.

Pour la composition des matériaux du cartonnage, 5 échantillons ont été analysés à l'aide de l'appareil FTIR Thermo Scientific™ Nicolet™ IM10MX par Mme Laura Brambilla à la He-Arc.

⁷⁴ *Ibidem*, p.11

4.2. Étude technologique du cartonnage

4.2.1. Structure du cartonnage

Le cartonnage est donc composé de différentes couches de matériaux (Cf. Ch 2, p.12) plus ou moins accessibles dû à sa dégradation mais aussi grâce à la tomographie.

De nombreux éléments ont retenu l'attention lors de l'étude et questionnent. Dès les premières observations, les reliefs en stuc doré figurant les bijoux ornant le visage ont indiqué une provenance différente du cartonnage d'origine.

Le collier qui part de la nuque à droite ne va pas jusqu'à l'autre côté du cou puisqu'il ne continue pas après la fente.

Plus bas, une couche de tissu se distingue par son aspect sous la peinture. On peut voir que des morceaux, plus petits et donc différents des autres, ont été collés à des endroits spécifiques.

En observant des fentes dans la partie basse encore rigide, on peut observer une couche de tissu située au centre du cartonnage (matériau) qui a noirci. Ce noircissement est également visible sur la partie inférieure du cartonnage. Au début associé à des matériaux d'embaumement de la momie, il semble être lié à une couche du cartonnage.

Les bandes bleues sont visibles par le revers de la partie supérieure et sur la partie inférieure mais également dans les couches rigides du bas du cartonnage. Aucune mention dans la littérature, de ce type de textile décoré présent dans la constitution d'un cartonnage, n'a été trouvée.

Un dépôt blanc est présent sur le bas interne du cartonnage. Il remonte légèrement puis s'arrête. Deux couches de deux peintures se distinguent l'une de l'autre, dans la partie basse du cartonnage, grâce à leurs différences chromatiques et par leur superposition. Une couche recouvre l'autre et est visible aux zones manquantes de la première par exemple.

Des coutures viennent maintenir la partie interne de la partie inférieure. Elles semblent complexes et ne sont sûrement pas d'origine.

Deux clous sont enfoncés dans la partie droite de la perruque. En alliage ferreux, ils ont dû servir à fixer une pancarte ou un écriteau et n'ont pas de rôle de maintien comme nous pouvons l'observer à la tomographie à l'instar d'une couche intermédiaire de dépôts / pâte blanche.

On observe cette couche blanche sur les bords coupés du cartonnage. Elle est assez épaisse et n'est pas présente sur tout le cartonnage. Elle a été appliquée sur la partie haute du cartonnage et en des couches plus ou moins épaisses. Au revers de la partie inférieure, elle semble absente ou appliquée en fine couche (Fig. 12).



Figure 12 : Cartographie des éléments du cartonnage reportés sur la partie supérieure et inférieure. ©He-Arc 2024, Marine Roux

Grâce à la tomodensitométrie, on peut observer les éléments internes au cartonnage visible sur le scan de manière plus ou moins contrastée. En effet, plus le matériaux traversé par les rayons X est dense, plus il absorbera ses rayons X, plus l'élément sera blanc sur le scan final. Le traitement des données par ordinateur permet de reconstituer une image en coupe ou 3D de l'élément étudié.

On a pu observer la présence de plusieurs pièces en bois placées au niveau de la tête (Image 6 à 8, Fig.13) et au niveau de la perruque (Images 10 et 11, Fig.13) grâce à la tomodensitométrie. Les cernes sont visibles sur les images et 5 « chevilles » en bois ou dans un autre matériaux sont insérées à plusieurs endroits de la pièce principale en bois (Image 6 et 8, Fig.13). On peut voir que ces pièces de bois sont posées sur une couche épaisse et dense et recouverte d'une couche également dense mais plus fine.

Les images 10, 11 et 12 (Fig.13) nous montrent une couche épaisse et peu dense située du côté dextre du cartonnage (donc à gauche de l'image) entre deux couches denses. On peut également voir que les différentes strates du cartonnage se délite dès la partie haute (buste) du cartonnage montrant une instabilité pour cette partie. Visuellement, il est possible de voir que ces deux couches denses correspondent, pour la plus interne, à une couche épaisse d'une matière blanche, et pour la plus externe, à la peinture et sa couche de préparation. La couche moins dense entre celles-ci est une couche de plusieurs textiles plus foncés que le reste du textile visible. Et la couche épaisse blanche (Fig.12, La couche de pâte blanche intermédiaire) semble s'étendre de la zone des genoux jusqu'à la tête sur les deux parties du cartonnage (supérieure et inférieure).

Les images 11 et 12 montre le manque de cohésion des couches internes. On retrouve ce désordre jusqu'au niveau de l'image 13 (Fig.13) où le matériaux retrouve sa cohésion et est bien plus stable et rigide à l'instar de l'image 14 qui montre la forme des pieds du cartonnage.

Les images de la tomodensitométrie de la partie inférieure nous a permis de repérer cette même couche peu dense mais épaisse entre les deux couches denses très blanches au niveau de la tête (Image 1, Fig.13). Pour la partie inférieure, la couche blanche épaisse mentionnée plus haut semble s'étendre sur une moins grande surface puisqu'elle semble s'arrêter du dos du cartonnage (entre l'image 3 et 4, Fig.13). On voit les bords de la partie inférieure se sont affaissés ce qui a laissé une bosse dans le matériaux (Image 3, Fig.13, à gauche). Cette partie conserve une légère rigidité au niveau des pieds (Image 5, Fig.13).

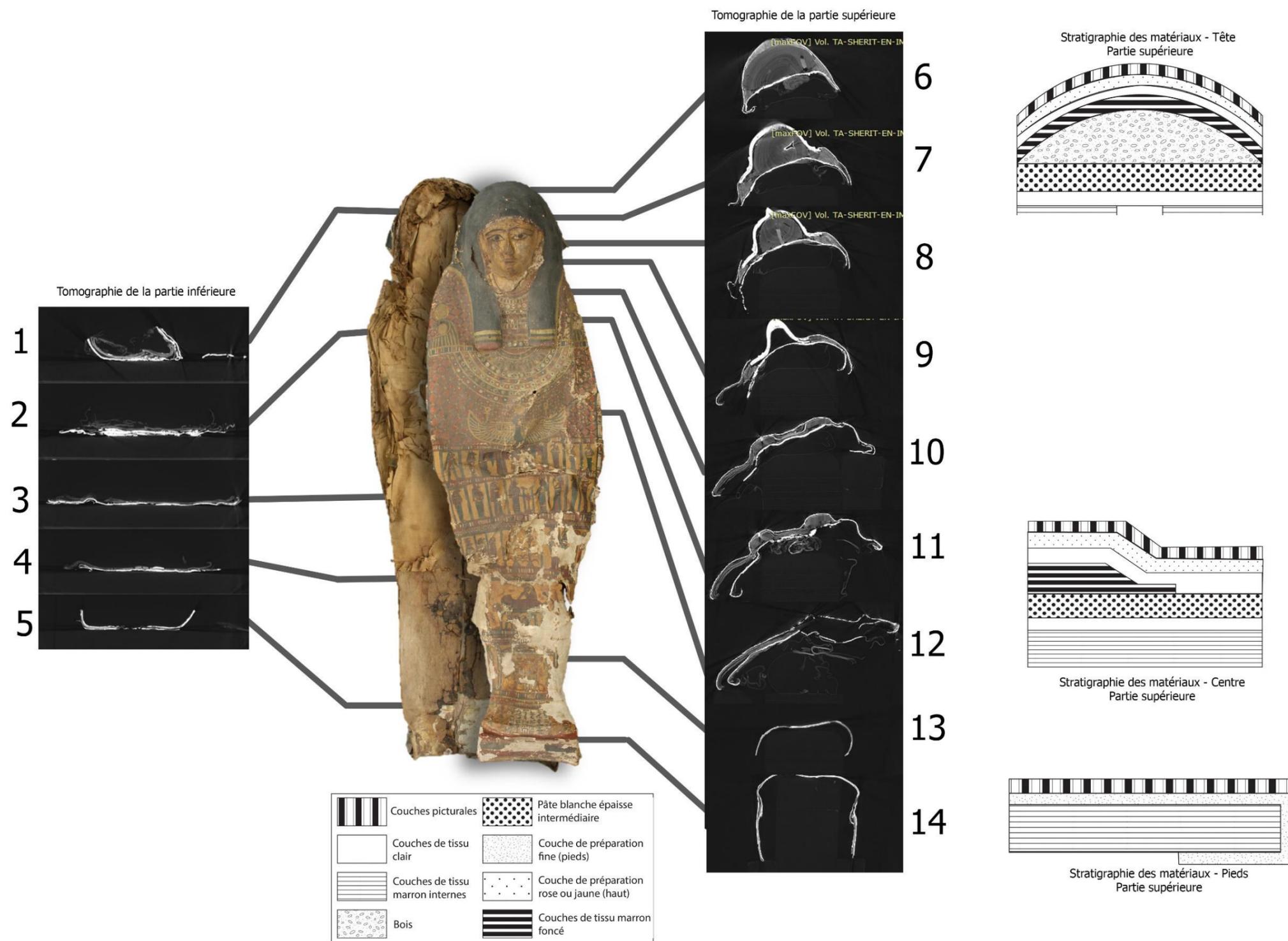


Figure 13 : Stratigraphies des différentes couches du matériaux reportée sur les deux parties du cartonnage et documentée à l'aide de la tomographie. ©He-Arc 2024, Marine Roux

4.2.2. Les éléments textiles

Pour plus de facilité à décrire les différentes couches de tissus* sur l'ensemble du cartonnage, les types de tissu (Fig. 14) sont définis en les classant par aspect et localisation dans la stratigraphie.

Les tissus de **type A** sont définis par leur position la plus interne dans la stratigraphie. Tous les tissus de type A ont la même couleur marron clair, orangé. Les tissus de **type B** sont clairs et fins. Les deux couches de tissu de type B ont la particularité de ne pas être situées aux mêmes endroits dans la stratigraphie mais elles sont toutes deux recouvertes d'un dépôt blanc épais ou d'une préparation. Les tissus de **type C** sont définis par leur position entre les couches de tissu de type B et par leur couleur plus foncée.



Figure 14 : Localisation des types de tissus dans les couches (Photo de la partie inférieure au niveau de la tête). ©He-Arc 2024, Marine Roux

Type A : Tissu marron clair orangé, interne.

Type B : Tissu clair et fin, externe (dernière couche et entre couche A et C).

Type C : Tissu marron foncé, intermédiaire.

Pour caractériser les tissus, les informations nécessaires sont l'armure*, le ou les matériaux utilisés et la densité. Pour notre cas, la densité des tissus d'un même type est représentée par trois tissus allant du moins dense au plus dense pour montrer l'amplitude des différentes densités. Le relevé des densités sur un même tissu a été réalisé avec un compte-fil à trois reprises⁷⁵. La densité nous donne un indice sur la qualité du tissu. Plus la densité des fils est grande et les fils sont fins, plus le tissu est considéré de bonne qualité⁷⁶. Cette méthode n'a pas pu être appliquée à tous les types de tissu, les uns étant plus ou moins accessibles que les autres.

⁷⁵ Méthode proposée par Agnieszka Wos, communication orale du 13.06.2024.

⁷⁶ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

- Textiles type A – Tissus marron clair orangé des couches internes :

Les tissus de type A⁷⁷ sont non-teints, tissés en armure toile avec des fils en torsion S. La nature de la fibre ne peut pas être définie précisément. En effet, l'observation au microscope optique⁷⁸ permet d'affirmer que les fibres utilisées sont des fibres libériennes*. Il est difficile de donner plus de précisions à partir de cette simple observation. Mais, la littérature⁷⁹ nous apprend que le lin (*Linum usitatissimum*⁸⁰) était utilisé pour le façonnage du cartonnage. C'est l'hypothèse qui sera soutenue dans notre cas : il est quasiment certain que la fibre utilisée pour les tissus de type A soit du lin. En effet, la datation au C14⁸¹ nous montre que l'un des tissus de type A est ancien et provient de la même époque que la momie. Leurs différences de densité nous indiquent qu'ils proviennent de pièces de tissu de qualités différentes et pouvant ne pas présenter la même fonction. Enfin, leur couleur a certainement changé dû à l'oxydation de la fibre⁸².



Figure 15 : Tissu A présentant une réparation, partie inférieure du cartonnage. ©He-Arc 2024, Marine Roux



Figure 16 : Tissu A de bonne facture présentant un décor. ©He-Arc 2024, Marine Roux

Sur ces tissus, on peut observer une réparation (Fig.15) et une décoration (Fig.16) sur un tissu présentant une grande densité situé dans la zone 2 (Voir Annexe V - Informations complémentaires - Partition du cartonnage - Figure 91 – p.137). Une réparation signifie que le premier a certainement servi avant son intégration dans le cartonnage⁸³. Le deuxième, étant de bonne qualité et décoré provient certainement d'un vêtement. Il est impossible de définir quelle a été l'utilité des tissus et d'où ils

⁷⁷ Voir Annexe III - Résultats - Tableaux des observations des tissus de type A - Tableau 3 et 5 – p.117

⁷⁸ Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats de l'observation au microscope des fibres - p.97 (Échantillon E)

⁷⁹ Voir 2.Le cartonnage à l'Égypte antique – p.12

⁸⁰ Al-Gaoudi *et al.* 2021, p.115

⁸¹ Voir Annexe III - Résultats – Fiche résultats du C14 – p.107 (Échantillons 6, 7 et 8)

⁸² Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

⁸³ *Ibidem.*

proviennent. Il existe différentes possibilités. Il est possible que le tissu ait été produit spécifiquement à des fins funéraires. Ou, le tissu provient de textiles recyclés fournis par l'atelier de production ou par la famille du défunt, ou le défunt lui-même. Par exemple, des vêtements ou une voile de bateau ont été identifiés dans les bandages d'une momie⁸⁴. Il existe également la possibilité que ces tissus aient une dimension sacrée et provenant ainsi des temples : par exemple, des vêtements religieux ou autres étoffes⁸⁵.

Pour ce qui est de la matière utilisée pour encoller les bandes de tissus, une analyse FTIR⁸⁶ montre que ce n'est pas de la colle animale. L'analyse n'a pas permis de détecter l'adhésif, le signal de la cellulose peut en dissimuler d'autres. Cependant, on sait que du plâtre⁸⁷ ou de la gomme arabique⁸⁸ pouvaient être utilisés. Les deux échantillons de tissus de type A ont été prélevés sur une couche de tissus clair⁸⁹ et un autre dans la couche de tissus noircie⁹⁰ afin de pouvoir les comparer. La couche de tissus noircie est marquée par la présence d'une substance que l'on ne retrouve pas dans l'autre échantillon. Le signal pourrait-être celui du miel, de la molasse* ou des oxalates de fer.

- Textiles type B – Le tissu fin et clair des couches externes avec des décorations bleues et rouges (tissu peint et tissu recouvert d'une pâte blanche épaisse et grossière) :

Les tissus de type B sont de couleur beige clair, sûrement non-teints, et sont décorés de bandes colorées bleues ou noires, et rouges (Fig.17). Ils sont tissés en armure toile avec des fils en torsions S et Z sûrement les uns disposés dans un sens (trame ou chaîne*) et vice-versa⁹¹. La datation au C14⁹² de ces tissus est disparate. En effet, l'échantillon provenant de la couche de tissus recouverte de pâte blanche est datée vers 900 ap. J.-C. et les deux échantillons provenant des couches peintes du XIII^{ème} et du XVI^{ème} siècle. Il est difficile d'expliquer ces différences. L'observation au microscope optique permet

⁸⁴ Hallman, 2015, p.130. Une momie du musée Guimet de Lyon aurait été rembourrée avec une voile de bateau.

⁸⁵ *Ibidem*. À noter que ces hypothèses liées aux provenances des tissus utilisés dans les pratiques funéraires sont basées sur l'étude de tissus provenant certainement de momie (bandages et linceuls), pas pour la fabrication de cartonnage. On peut néanmoins faire un rapprochement.

⁸⁶ Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats des analyses FTIR - p.110, (Échantillon 2L)

⁸⁷ Taylor, 2004, p.43

⁸⁸ Abd El Aal, 2014, p.43

⁸⁹ Échantillon 2L

⁹⁰ Échantillon 1L-2

⁹¹ Voir Annexe III - Résultats - Tableau des observations des tissus de type B - Tableau 5- p.118

⁹² Voir Annexe III - Résultats - Fiche résultats du C14 – p.107 (Échantillon 10, 11 et 12)

d'identifier la nature de la fibre des tissus de type B comme étant du coton. L'analyse FTIR⁹³ nous apprend que l'adhésif utilisé pour coller ces couches de tissus est d'origine animale.

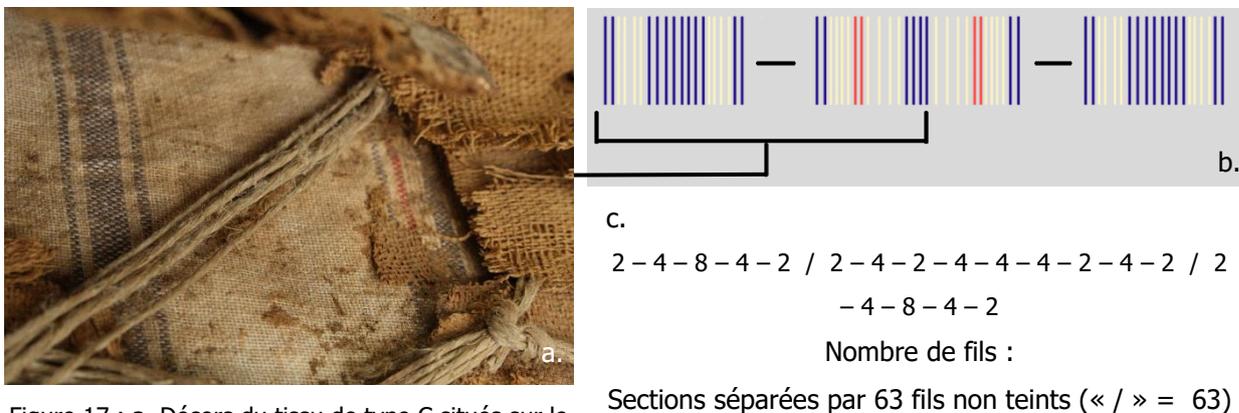


Figure 17 : a. Décors du tissu de type C situés sur le bas du cartonnage, entre les couches de tissu de type A et C. / b. En haut à droite, la partie soulignée est la partie accessible, le reste est une supposition. / c. À droite, le nombre de fils.

©He-Arc 2024, Marine Roux

Bien qu'il existe des traces de cotons cultivés (*Gossypium arboreum* et *G. herbaceum*) datant de la Préhistoire en Égypte antique ainsi que des sources écrites romaines datant du 2^{ème} siècle ap. J.-C. mentionnant les vêtements en coton des Égyptiens⁹⁴, en vue de son bon état de conservation et de la régularité de son tissage, il est peu probable que ce tissu soit antique⁹⁵. L'hypothèse la plus plausible est que ces tissus ont été utilisés pour restaurer le cartonnage après sa découverte vers la fin du XIX^{ème} siècle⁹⁶. La pâte blanche est composée de carbonate de calcium⁹⁷. C'est certainement du stuc*.

- Textiles type C – Le tissu marron foncé des couches intermédiaires :

Les tissus de type C sont marron et plus foncés que les tissus de type A. Ils présentent également une densité visuellement différente⁹⁸ entre eux. Ces couches n'ont pas été datées au C14. Étant placées entre des couches de tissus de type B en coton, on peut dire qu'elles ont été ajoutées au même moment. Cependant, elles peuvent avoir été fabriquées à une tout autre époque. En effet, la couleur peut faire

⁹³ Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats des analyses FTIR - p.110, (Échantillon 3L)

⁹⁴ Rast-Eicher, 2016, p.73

⁹⁵ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024 ; Communication orale avec Anouk Gehrig du 06.06.2024.

⁹⁶ Voir 1. Présentation du cartonnage, p.10

⁹⁷ Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats des analyses FTIR – p.110, (Échantillon 2S)

⁹⁸ Voir Annexe III - Résultats - Tableau des observations des tissus de type C - Tableau 6 – p.119

penser à un état avancé d'oxydation qui peut donner une origine antique à ces tissus⁹⁹. L'observation au microscope optique désigne la fibre utilisée comme une fibre libérienne. Encore une fois, c'est certainement du lin. On peut se demander si ces bandes marron utilisées pour rembourrer certaines parties du cartonnage ne proviendraient pas de textiles antiques réutilisés au XIX^{ème} siècle.

- Les coutures

Les coutures¹⁰⁰ (Fig. 18) sont réalisées à l'aide d'une ficelle composée de deux fils en torsion Z (les fils sont donc de torsion S¹⁰¹) en fibre libérienne¹⁰². Soit elle est utilisée seule, soit quatre brins sont utilisés dans la même ligature. Quatorze sont de petite ligature utilisant pour la majorité les trous d'origine. Les nœuds sont situés entre les couches anciennes (type A) et la première couche de coton (type C). Ces coutures ont sûrement servi à maintenir le tout ensemble lors de la restauration. En effet, la datation au C14 nous indique une période récente de fabrication de ces éléments textiles¹⁰³. Ce pourrait être un



Figure 18 : Couture sur la partie inférieure du cartonnage. Tout en haut, on voit la corde nouée. Les ficelles passent sous les tissus. ©He-Arc 2024, Marine Roux

⁹⁹ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

¹⁰⁰ Voir Annexe V - Informations complémentaires – Schémas des coutures – Figure 93 – p.139

¹⁰¹ Vogelsang-Eastwood, 1992, p.15

¹⁰² Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats de l'observation au microscope des fibres – p.97, (Échantillon C, H et I)

¹⁰³ Voir Annexe III - Résultats – Fiche résultats du C14 – p.107

indice sur l'état de détérioration avancée du cartonnage lors de l'excavation ou du moins, juste avant la restauration du XIX^{ème} siècle.

- Les bandes bleues (Tissus de type A)

Les bandes bleues sont particulièrement intrigantes. Elles se situent entre deux couches de tissus de type A et y sont donc associées¹⁰⁴. Elles sont certainement tissées avec du lin et proviennent de tissus réutilisés. Les bandes d'environ 2,4 cm en moyenne semblent être situées sur la lisière* des tissus et ont été déchirées pour les en séparer. Les fils bleus sont donc des fils de chaînes. Ces bandes étaient à l'origine bleues et rouges. L'état avancé d'éclaircissement de la couleur rouge dans des zones peu atteintes par la lumière peut signifier que ces tissus ont été utilisés avant leur intégration dans le cartonnage. On retrouve ce type de motifs (Fig.19-20) dans les bandages de momies mais aucune source ne fait état de la présence de ses bandes bleues et rouges dans un cartonnage¹⁰⁵.

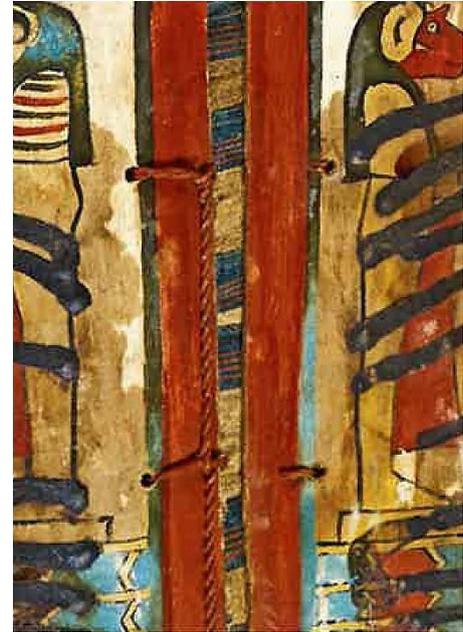


Figure 19 : Photographies du dos d'un cartonnage dont la fente laisse apparaître des bandes aux couleurs très saturées utilisées dans l'embaumement de la momie. British Museum, EA 20744. ©The Trustees of the British Museum



Figure 20 : Bandes bleues utilisées comme bandage pour une momie. Bass Museum of Art, Miami. ©The Bass Museum

¹⁰⁴ Voir 4.2.1. Structure du cartonnage, p.27

¹⁰⁵ Voir Annexe III - Résultats - Description des bandes décorées bleues et rouges – p.120

Des bandes quasiment identiques sont décrites dans une étude menée par Aleksandra Hallman sur des textiles provenant de Deir el-Bahari datant de la Troisième Période Intermédiaire et du début de la Basse époque¹⁰⁶. L'autrice mentionne l'hypothèse que ces bandes pourraient être la marque, la signature, d'un atelier ou d'un tisserand qui aurait confectionné la pièce¹⁰⁷ ce qui rend l'étude de ces bandes d'autant plus intéressante. Le nombre de fils teints peut-être également lié à la valeur du textile car ces teintures¹⁰⁸ devaient coûter chère à produire. Elles peuvent donc être un indicateur de la richesse de la propriétaire et de la valeur de ses tissus ou vêtements¹⁰⁹. En effet, des bandes similaires sont visibles sur une tunique reconstituée à partir de linceuls funéraires enveloppant une momie (Fig. 21). Ces bandes bleues et rouges proviennent sûrement de vêtements¹¹⁰.



Figure 21 : Des tuniques de lin avec des décors bleus appartenant à Dimutshenankh. Musée Nationale du Danemark. © Elsa Yvanez

La présence des bandes colorées dans une couche qui n'est pas visible, associée aux couleurs et leur symbolique¹¹¹ et leur conservation spécifique, peut questionner sur la fonction spirituelle de ces bandes. Elles ont certainement une symbolique particulière qui renforce le rôle magique du cartonnage¹¹².

¹⁰⁶ Hallman, 2015, p.123

¹⁰⁷ *Ibidem*, p.120

¹⁰⁸ Voir Annexe V - Informations complémentaires - Teintures antiques : couleurs, teintures et symboliques - Tableau 9 – p.140

¹⁰⁹ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

¹¹⁰ Voir Annexe II - Documentation - Illustrations - Figure 65 -p.88

¹¹¹ Voir Annexe V - Informations complémentaires - Teintures antiques : couleurs, teintures et symboliques - Tableau 9 – p.140

¹¹² Hallman, 2015, p.124

4.2.3. Les couches peintes

Cette partie est essentiellement basée sur des hypothèses puisque l'étude de la polychromie sera réalisée l'année prochaine par une étudiante à la HKB. De plus, la couche picturale du revers de la partie inférieure est entièrement recouverte d'une bande de coton et de peinture datant de la restauration du XIXème siècle¹¹³. Elle ne sera pas étudiée dans la suite de ce paragraphe.

Comme vu plus haut, la couche picturale se sépare en deux parties.

- La peinture sur le bas : aux couleurs plus saturées



Figure 22 : Partie supérieure du cartonnage peinte avec en évidence la couche de peinture sous-jacente aux couleurs vives. ©He-Arc 2024, Marine Roux

La couche de préparation pour cette partie est blanche et fine. Elle déborde sur la tranche basse au niveau des pieds et vient recouvrir l'intérieur¹¹⁴. D'après l'analyse FTIR¹¹⁵, elle est composée de carbonates de calcium, on peut donc la qualifier de stuc. Le positionnement de cette couche peinte sur les couches de tissus supposées anciennes du cartonnage affirme que cette partie est ancienne.

¹¹³ Voir Annexe I - Photographies - Photographies du cartonnage : partie inférieure - Figure 45 – p.79

¹¹⁴ Voir Annexe I – Photographies – Photographies du cartonnage : partie supérieure – Figure 41 – p.78

¹¹⁵ Voir Annexe III - Résultats - Fiches résultats des analyses FTIR – p.110 (Échantillon 1S)

Un essai de photographie de la fluorescence* de la lumière visible vers l'IR a été réalisé afin de déterminer la présence du pigment bleu égyptien. En effet, la cuprorivaïte, un silicate double de cuivre et de calcium donnant sa couleur bleu au pigment¹¹⁶, a la capacité de fluorescer sous une longueur d'onde* de 610 nm, c'est-à-dire dans la lumière visible, en réémettant dans l'infrarouge à une longueur d'onde de 960 nm¹¹⁷. Lors de l'essais, aucune fluorescence n'a été détectée. Il existe deux hypothèses expliquant ce résultat : 1/ Aucun pigment bleu égyptien n'a été utilisée sur le cartonnage. 2/ Les conditions pour réussir la détection n'étaient pas réunies. En effet, une erreur dans le choix de la lampe n'émettant pas dans les bonnes longueurs d'ondes ou dans le filtre IR a pu fausser le résultat. Un échantillon de ce pigment aurait permis d'éprouver l'installation. La photographie IR a seulement permis de rendre plus visible le décor du 1^{er} registre¹¹⁸.

La partie ancienne peinte (Fig. 22) est recouverte partiellement d'un vernis jaune. Il ne recouvre pas la partie inscrite sur les pieds. On peut néanmoins observer qu'il a été appliqué après l'inscription¹¹⁹. Si le cartonnage a été créé dans une logique de fabrication en série avec une réserve laissé pour le nom, l'application du vernis vient quand même après l'inscription du nom donc lors du processus d'inhumation¹²⁰. Il est impossible de savoir s'il a jauni au cours du temps ou s'il a été appliqué avec cette couleur. Certains étaient déjà colorés, donc jaunissaient mais on ne peut pas dire si c'est un changement d'aspect anticipé et connu des anciens égyptiens¹²¹. C'est pour cela qu'il n'a pas été intégré dans les altérations. La résine triterpénique issue des arbres du genre *Pistacia* est connue pour avoir été utilisée sur des objets et cercueils antiques, soit incolore, soit déjà jaunie. Elle a pu être mélangée à des lipides (graisse animale ou huile végétale) ou à d'autres résines¹²².

Un tableau sur les pigments antiques probablement utilisés sont à retrouver en Annexe V - Informations complémentaires, Pigments antiques, p.140.

¹¹⁶ Ougarit, 2024 [en ligne]

¹¹⁷ Boust, 2018, p.11 ; Voir Annexe II - Documentation - Fluorescence de la cuprorivaïte sous IR - Figure 69 – p.91

¹¹⁸ Voir Annexe I – Photographies – Photographies IR – Figure 51 et 52 – p.83 ; Voir Annexe II Documentation – Registres de l'iconographie du cartonnage – figure 68 – p.90

¹¹⁹ Le vernis passe par-dessus certains hiéroglyphes. Voir Annexe I – Photographies – Détails – Figure 57 – p.84

¹²⁰ Communication orale avec Jonathan Elias du 12.06.2024.

¹²¹ *Ibidem*.

¹²² Serpico et White, 2001, p.34

- La peinture recouvrant l'autre couche : les couleurs ternies

Les craquelures prématurées (Fig. 23) apparaissent lors du séchage de la peinture et nous donnent des indices sur sa composition. Elles peuvent être dues à un excès de médium huileux ou résineux ou à l'ajout d'agents siccatifs* comme du plomb, du manganèse ou du cobalt. Les points de séchage



Figure 23 : Craquelures prématurées visibles sur la partie supérieure. On les retrouve beaucoup dans la partie jaune.

©He-Arc 2024, Marine Roux

différents qui résultent de ces mélanges créent des tensions ce qui entraîne l'apparition des craquelures prématurées. Ces sont des altérations qui apparaissent rarement avant le XIX^{ème} siècle et qui en sont donc typiques¹²³. Cette datation est appuyée par le fait que toute cette couche de peinture est en majorité peinte sur une couche de coton.

Des études sur les pigments pourront nous apprendre plus sur les techniques de fabrication de la peinture à l'Égypte antique mais aussi sur le statut social de Ta-sherit-en-Imen. En effet, les matériaux de construction dépendaient également de la richesse du commanditaire. L'utilisation de pigments plus ou moins coûteux nous renseignera sur la classe social de la défunte¹²⁴. Il serait intéressant d'intégrer le fragment de cartonnage collé à l'épaule de la momie (Fig. 24) dans l'étude des pigments et matériaux de la couche peinte. Cela permettrait de définir si ce fragment peut être lié au cartonnage ou s'ils proviennent de deux objets différents.



Figure 24 : Morceau de cartonnage collé à l'arrière de l'épaule gauche de la momie. ©He-Arc 2024, Marine Roux

¹²³ Communication orale avec Anouk Gehrig du 06.06.2024.

¹²⁴ Cooney, 2014, p.285

4.3. État de conservation des matériaux

Pour cette partie, pour une lecture plus claire, il faut se référer aux tableaux et aux cartographies¹²⁵ des altérations dans l'annexe. Les numéros entre crochets correspondent à la numérotation des altérations types dans le tableau associé¹²⁶. Toutes les termes sont définis dans le glossaire des altérations¹²⁷.

4.3.1. Le cartonnage (matériaux)

Le cartonnage en lui-même est en mauvais état de conservation. En plus d'avoir été coupé en deux dans la longueur [6], il est empoussiéré [1], ses couches de textiles encollées sont encrassées [2] et présentent des tâches et auréoles [3-4]. Les couches originelles ont sans doute changé de couleur tout comme les textiles de rembourrage (ou de renfort ?) ajoutés lors de la restauration. Les couches en coton sont restées claires mais sont encrassées à cause de la substance adhésive utilisée pour les coller. Le rouge des bandes colorées anciennes s'est affadi [5] et le noir des bandes décoratives du tissus moderne tend vers le bleu.

Le cartonnage s'affaisse [7] sur quasiment toute sa longueur et s'accompagne du délitement [8] des couches entre elles. Seuls la tête et les pieds ainsi que la partie centrale du dos ne se sont pas trop affaissés. (Fig. 25 – 26)

Le bas de la partie supérieure semble avoir gardé sa forme originelle. Il s'affaisse un peu au milieu, au niveau d'un trou de fixation de la planche en bois aujourd'hui disparue.



Figure 25 : Partie supérieure du cartonnage sous lumière rasante qui permet d'observer les plis et bosses créés par l'affaissement. ©He-Arc 2024, Marine Roux



Figure 26 : Partie supérieure du cartonnage en lumière zénithale. ©He-Arc 2024, Marine Roux

¹²⁵ Voir Annexe IV - Altérations - Cartographie des altérations du cartonnage (matériaux) et Cartographies des altérations de la peinture- pp.127-133

¹²⁶ Voir Annexe IV - Altérations - Altérations du cartonnage (matériaux) et Altérations de la peinture – pp.120-128

¹²⁷ Voir Glossaire des altérations - p.59

Sur la partie inférieure, un morceau situé en bas à senestre se détache et est complètement mobile [9]. Cette partie a d'ailleurs été longtemps mal positionnée¹²⁸ et a aujourd'hui retrouvé sa place. Sur une zone de 45 cm de longueur depuis le bas, on peut voir une couche de tissu antique qui a noircie ce qui l'a fragilisée et rendue cassante [10]. Cela a entraîné la fragmentation et la perte des couches plus internes [11].

Plus haut, toujours dans la partie inférieure, les couches internes anciennes sont lacunaires [12]. À dextre*, elles sont très désorganisées [15], pliées [14] et se sont plus ou moins rigidifiées [13]. Une bosse [16] dans le cartonnage suit les bords à quelques centimètres de la tranche. Les bords s'affaissent. Les ficelles de couture sont partiellement fragilisées et recouvertes d'un dépôt gris foncé [20]. Les couches de textiles se délitent mise à part au niveau des pieds.

Pour ce qui est de la partie supérieure, elle pâtit de l'affaissement général et du délitement de ces couches. Le matériau se fend [17] au niveau des jambes et présente des déchirures [19]. Le noircissement se retrouve dans ses couches où les dégâts sont néanmoins moins importants que dans la partie inférieure¹²⁹. Au revers, la moitié des couches de tissu originel se replie vers l'intérieur et se rigidifient dans cette position [13]. Plus haut, des pans de tissus tombent et ne sont soutenus que par quelques centimètres de textiles. Ces tissus sont désorganisés, pliés et se sont rigidifiés. Au milieu, un trou [18] dans les couches de tissus laisse apparaître la couche de stuc et les couches supérieures. Le délitement et la désorganisation des couches laissent apparaître les bandes bleues qui s'entrecroisent. Au niveau de la tête, des tissus originels manquent ce qui rend visible directement le dessous de la couche de coton recouverte de stuc¹³⁰. Cette couche de stuc est d'ailleurs craquelée et lacunaire [22]. Les tissus sont par endroits troués [24], déchirés ou se désolidarisent [25] du tout. Sur l'ensemble, leurs bords s'effilochent [21].

4.3.2. Les couches peintes

La couche peinte du cartonnage montre plusieurs types de dégradations. Tout d'abord, elle présente un empoussièrement [26] et un encrassement [27] généralisés créant un voile clair sur le dessus du cartonnage. Des tâches [29] viennent amplifier cet effet sur le côté dextre du buste et de la perruque. Des coulures [30], autres dépôts blancs [31] et tâches de cire [32] viennent recouvrir la surface de la peinture.

¹²⁸ Voir Annexe II - Documentation - Photographies des états antérieurs - Figure 74 – p.92

¹²⁹ Voir Annexe I – Photographies – Détails – Figure 58 – p.83

¹³⁰ Voir Annexe I – Photographies – Photographies du cartonnage : partie supérieure – figure 39 – p.76

Au niveau des pieds, la couche de peinture originale présente des craquelés longilignes et anguleux [33], des soulèvements en tente [34] et de nombreuses grandes et larges lacunes de la peinture [35] ou de la couche picturale [36]. Plus haut, la couche de repeint se sépare de la couche de peinture ancienne qu'elle recouvre [38] ce qui crée des lacunes dans les couches picturales anciennes. Le repeint du XIX^{ème} siècle est également craquelé et lacunaire. Les craquelés sont majoritairement petits et anguleux [39] en forme d'écailles et sont généralisés sur toute la partie moderne mis à part la perruque bleue. Le repeint présente des soulèvements en cuvette [40] mais aussi des craquelures prématurées [41] notamment dans la couche de peinture jaune ocre. Et les nombreuses lacunes dans cette partie sont caractérisées par leur petite taille et leur grand nombre. Par endroits, la peinture est enfoncée [43] (au niveau du visage et sur le flanc dextre) et présente des fentes [45] (le long du coup et de la perruque) et des entailles [44] (haut de la tête). La boucle d'oreille senestre est manquante. Sur le revers de la partie inférieure, la couche picturale est en bien meilleur état même si le reste de peinture ancienne est très lacunaire. Entre le cartonnage et le Mélinex®, il y a de la poussière, de nombreux débris et des fragments exogènes* [28]. On note une abrasion [42] de la couche picturale, des dépôts blancs similaires à la partie supérieure, des craquelures et des lacunes. La pièce de tissu centrale peinte présente peu d'altérations au niveau de sa couche picturale mais l'ensemble est très plié surtout au niveau de la tête.

Des cartographies détaillées accompagnent les tableaux des altérations dans les Annexe IV - Altérations, p.121.

5. Diagnostic et pronostic

5.1. Diagnostic des altérations

L'empoussièremet et l'encrassement sont associés à de mauvaises conditions de conservation et à un manque de soins. Les composés du cartonnage ainsi que d'autres substances grasses ou collantes ont contribué à fixer la poussière dans la matière.

Les mauvaises conditions de conservation sont caractérisées par une humidité relative instable et élevée. En effet, de nombreuses altérations dont les plus importantes peuvent être expliquées par une humidité relative élevée, cyclique et peut-être un contact avec de l'eau. En effet, les auréoles se forment par infiltration d'eau dans un substrat qui va déplacer saleté ou colorant dans le tissu avant de sécher. La présence d'auréoles nous indique qu'à un moment donné, de l'eau a endommagé le cartonnage. Il est probable qu'une infiltration d'eau ait eu lieu lors de la période d'enfouissement ce qui aurait provoqué les altérations qui ont mené à sa restauration importante au XIX^{ème} siècle. La restauration elle-même a apporté de l'humidité sur le cartonnage ancien avec l'utilisation de la colle animale et du stuc. Mais il

est difficile de déterminer l'impact de cet apport. Les traces blanches situées sur la partie supérieure font penser à une projection d'eau. Ces éclaboussures soutiennent le fait que le cartonnage ait été exposé à un environnement humide. Celui-ci a entraîné le délitement des couches en ramollissant les matières adhésives entraînant l'affaissement de l'ensemble. Tout ceci a été provoqué et aggravé par la découpe du cartonnage avant ou en 1912¹³¹ par le propriétaire lors d'une présentation publique ou privée¹³². Le cycle d'augmentation et de diminution de l'humidité a également provoqué des changements dimensionnels dans les fibres textiles. Les fibres hygroscopiques ont été fragilisées et se sont désorganisées. Les tissus étant anisotropes* ces changements dimensionnels ont provoqué des tensions puis des déchirures et des fentes traversantes. Le dernier cycle de séchage qui a eu lieu avant que le cartonnage ne retrouve un environnement stable, associé à la fatigue des fibres, a entraîné la rigidification des plis des tissus notamment dans les parties internes.

L'ensemble de l'affaissement ainsi que les changements de dimensions des fibres liés à l'instabilité climatique et à l'anisotropie des tissus ont mené au craquellement, au clivage puis à la perte des couches peintes. On peut supposer que la qualité de la peinture pour la restauration a joué également sur les altérations aujourd'hui présentes comme le montrent les craquelures prématurées. Les petites craquelures sont bien plus nombreuses dans la partie moderne que dans la partie ancienne où la peinture doit être de meilleure facture.

De nombreuses altérations sont dues à des accidents ou forces physiques. Les dépôts blancs ou la présence de tâches peuvent être associés à des accidents et les enfoncements et trous à des chocs. On peut néanmoins supposer que la découpe senestre de la partie inférieure dans le tissu ancien a pu être réalisée par des pilleurs de tombes ou marchands dans le but de sortir et de fouiller la momie¹³³.

Le vieillissement naturel des matériaux et l'oxydation ont provoqué le changement de couleur et la fragilisation des fibres textiles. Les colorants comme l'alizarine sont également sensibles aux polluants aéroportés tel que le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et l'ozone¹³⁴. La couleur aura tendance à pâlir. La couche noircie de textiles internes est dû à une oxydation volontaire ou involontaire d'une substance appliquée juste sur celle-ci. C'est l'oxydation de la couche de tissus qui a entraîné sa fragilisation et les pertes.

¹³¹ Voir Annexe II - Documentation - Photographies des états antérieurs - Figure 70 – p.91

¹³² Aeby *et al.* 2021, p.14

¹³³ Flückiger, 2022, p. 53

¹³⁴ Tétreault, 2021 [en ligne]

Enfin, certains trous sont dus à une attaque d'insectes sur la momie. Les nombreuses exuvies¹³⁵ d'insectes retrouvées lors du dépoussiérage semblent appartenir au même genre *Attagenus*, plus précisément à l'espèce *Attagenus pello*¹³⁶. Ce sont des insectes nécrophages mais l'attagène des peaux¹³⁷ peut aussi s'attaquer aux fibres végétales. Ces exuvies sont le témoin d'une ancienne présence active ayant fortement endommagé les restes humains¹³⁸ mais peu le cartonnage. Cela ne représente aujourd'hui plus de risques étant donné qu'aucun insecte vivant n'ait été retrouvé.

Des photographies anciennes nous permettent de voir des états antérieurs du cartonnage notamment de la partie supérieure¹³⁹. Il semblerait que l'affaissement et les dégradations liées à la peinture ancienne sont apparues tôt après la restauration. Les lacunes visibles dans la partie basse du cartonnage ont l'air d'avoir peu évoluées. La déchirure d'une couche externe de textile de la partie ancienne est présente dès cette date. La qualité de la photo donne des difficultés à voir l'ensemble. Ensuite, l'affaissement visible dans les photographies de Lada Carazetti-Kečkeš ne s'est pas particulièrement empiré. La tête à néanmoins glissé vers le côté dextre ce qui a pu empirer les fissures dans le cou entre la partie ptolémaïque / romaine et le reste du cartonnage. Il est, cependant, impossible d'évaluer l'état des textiles internes à partir des photographies.

5.2. Impact sur les valeurs culturelles

En vue des altérations, la valeur historique illustrative n'est pas trop impactée¹⁴⁰. Il est toujours possible de tenir un discours pédagogique sur les pratiques funéraires antiques, sur le rapport à la mort et sur les anciennes méthodes de restauration¹⁴¹. Mais il est évident que la lisibilité de l'objet, sa compréhension en tant qu'enveloppe pâtit de son affaissement et de sa découpe.

Paradoxalement, son état de dégradation sert à la compréhension de sa technologie. Elle permet d'avoir accès aux matériaux internes du cartonnage. L'état de dégradation a, dans ce cas, augmenté la valeur scientifique de l'objet. Pour ce qui est de la partie ancienne, la restauration a fortement modifié l'ensemble. Mais la restauration n'est pas considérée comme une altération puisque cette étape fait partie de l'histoire de l'objet. Il est néanmoins important de garder en tête que des traitements de

¹³⁵ 54 exuvies ont été dénombrées, mais il y en a sans doute davantage étant donné que certaines ont dû être retirées lors du dépoussiérage et que d'autres ont été retrouvées dans la suite de l'étude.

¹³⁶ Voir Annexe II - Documentation - *Attagenus* sp. – p.95

¹³⁷ *Attagenus pello*, 2016 [en ligne]

¹³⁸ Flückiger, 2022, p.52

¹³⁹ Voir Annexe II - Documentation - Photographies des états antérieurs – p.91

¹⁴⁰ Voir 3.2. Intérêt patrimonial du cartonnage – p.21

¹⁴¹ Réflexion à partir des nombreuses visites et interactions sur le cartonnage tout au long du travail de Bachelor.

conservation et restauration peuvent affecter les analyses physico-chimiques qui pourraient être menées dans le futur (comme le C14 par exemple).

La valeur esthétique est impactée par l'encrassement et les lacunes dans la peinture. C'est peut-être la valeur la plus impactée des trois (Fig. 27-28).

En l'état, les altérations du cartonnage impactent peu les valeurs culturelles associées à l'objet dans le cas où il est gardé stable et ne subit plus de variations climatiques. Autrement, un état instable risque d'entraîner la disparition de la couche peinte et le vieillissement accéléré des textiles ce qui impactera la lisibilité de l'objet et sa fragilisation.



Figure 27 : Côté senestre au niveau des pieds de la partie supérieure. Présente peu d'empoussièrisme et d'encrassement. ©He-Arc 2024, Marine Roux



Figure 28 : Vue de face de la partie des pieds de la partie supérieure. La zone est empoussiérée et encrassée. La couleur est impactée. ©He-Arc 2024, Marine Roux

5.3. Pronostic

Il est possible que, sans stabilisation du bien, la dégradation de la peinture suive le même schéma évolutif : les couches saines commencent par se craqueler sous l'effet des tensions liées au changement dimensionnel du support et du vieillissement de la peinture. Puis, les couches de peinture se détachent du support et tombent complètement avec la couche de préparation ou non.

Les lacunes dans la peinture rendent le support plus sensible aux variations climatiques. La peinture agissait comme une couche isolante protectrice dont l'absence expose le support aux variations hygrométriques. Associés aux délèvements des couches, tous les matériaux sont beaucoup plus exposés, plus les dégradations vont s'empirer, plus l'effet sera démultiplié.

Le vieillissement et l'oxydation des fibres sont également évolutives car il est impossible de les supprimer. On peut néanmoins prendre des mesures permettant de limiter les catalyseurs, mesures que nous verrons plus bas.

6. Objectifs envisagés et préconisations de conservation

6.1. Discussions sur la suite des interventions

Après l'étude de la couche peinte¹⁴², il est prévu de restaurer le cartonnage. L'objectif est de pouvoir présenter Ta-sherit-en-Imen dans son cartonnage sans qu'elle ne soit visible des spectateurs. L'objectif sera, dans un premier temps, de stabiliser le cartonnage et notamment son décor peint. Il n'est cependant pas question de retirer la restauration et de retrouver un état antique car elle fait partie de l'histoire de l'objet qu'il faut préserver¹⁴³.

Ensuite, il est envisagé de reformer le cartonnage. Des traitements similaires ont déjà été réalisés. On peut citer la restauration du cartonnage d'Aswan au British Museum par Verena Kotonsky, conservatrice-restauratrice et son équipe¹⁴⁴ qui ont reformé le cartonnage à l'aide d'une humidification. Ou bien, la restauration du cartonnage de la Dame Takhenmes du Bolton Museum par Richard Jaeschke avec une imprégnation à l'aide de Paraloid B72 à 20% dans de l'acétone¹⁴⁵. Cette méthode est plus invasive que la première.

Quoi qu'il en soit, pour reformer le cartonnage, plusieurs éléments sont à prendre en compte. D'une part, sa forme originelle n'est pas documentée. Ainsi, justifier les décisions liées à sa remise en forme sera compliqué. Il existe néanmoins des indices matériels sur l'emplacement des courbures du cartonnage¹⁴⁶. D'autre part, la réaction que pourra avoir la couche de stuc épaisse intermédiaire est difficilement prévisible et ajoute des problématiques supplémentaire pour la remise en forme. En tout cas, il sera nécessaire de créer un support adapté à la forme décidée pour le cartonnage.

¹⁴² Voir 1.2. Étendue de l'étude – p.11

¹⁴³ Voir 3.2. Intérêt patrimonial du cartonnage – p.21

¹⁴⁴ *Conserving the Sherborne Cartonnage*, 2023

¹⁴⁵ Jaeschke, 1995, pp.23-28

¹⁴⁶ Voir Annexe IV - Altérations - Altérations du cartonnage (matériaux) – p.120 (N°16)

6.2. Préconisations de conservation

Il n'existe pas de norme parfaite à laquelle se référer en matière de conditions climatiques. La stabilité est davantage conseillée lorsqu'il s'agit de poser des limites¹⁴⁷. D'autant plus, lorsque l'objet en question est composite et complexe. La stabilité est primordiale pour éviter la réaction des différents matériaux face aux variations thermo-hygrométriques. Dans notre cas, une température stabilisée entre 18°C et 20°C et une humidité relative entre 50% et 55% sont de bonnes limites notamment pour les matériaux organiques¹⁴⁸. Au-delà, un environnement chaud et humide favorise le développement des moisissures (>65 % d'humidité relative¹⁴⁹), le développement des insectes (60%-80% d'humidité relative¹⁵⁰) et les phénomènes d'hydrolyse et d'oxydation des matériaux organiques. En revanche, un environnement trop sec rendra les fibres naturelles fragiles cassantes¹⁵¹. La limite des 20°C correspond surtout aux conditions de confort de l'être humain¹⁵² mais il faut noter qu'un air frais est une bonne barrière contre la présence des insectes¹⁵³. D'autres facteurs aggravant sont à contrôler tels que la lumière qui accélère le phénomène de vieillissement des fibres et la dégradation des colorants¹⁵⁴ comme vu sur le cartonnage. La lumière doit être limitée dans l'intensité et dans la durée. Il est conseillé de respecter une limite de 50 lux pour une durée cumulée de 3 mois tous les 3 ans maximum¹⁵⁵. Les polluants atmosphériques sont également des facteurs aggravants de la dégradation des matériaux. Il faudra veiller à garder le cartonnage dans un environnement stable et le surveiller à l'aide de veilles sanitaires régulières et de capteurs environnementaux¹⁵⁶.

Le conditionnement en bois envisagé pour les prochaines années peut être un problème car il pourrait dégager de l'acide acétique. Les matériaux du cartonnage n'y sont pas particulièrement sensibles¹⁵⁷ mais il est important de le prendre en compte. Pour le déplacement des parties du cartonnage, l'une sur un cadre en bois et l'autre sur une vitre, il est conseillé de déplacer les parties à deux personnes minimum.

¹⁴⁷ Mardaga, 2001, p.17

¹⁴⁸ *Ibidem*, p.133

¹⁴⁹ *Ibidem*, p.157

¹⁵⁰ *Ibidem*, p. 40

¹⁵¹ *Ibidem*, p.169

¹⁵² *Ibidem*, p. 19

¹⁵³ Tranier, 2002, p.225

¹⁵⁴ Mardaga, 2001, p. 170

¹⁵⁵ *Ibidem*.

¹⁵⁶ Pour plus de détails sur les futures conditions d'exposition du cartonnage et de la momie, il faut se référer au travail de Bachelor de Clara Michel (Michel, 2024, à paraître).

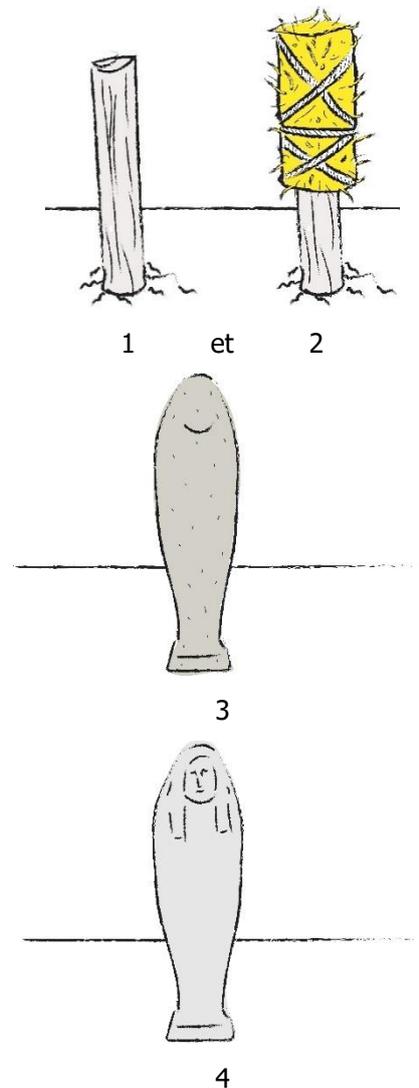
¹⁵⁷ Tétreault, 2021 [en ligne]

7. Essais de reconstitution de la biographie du cartonnage

7.1. Interprétation de la stratigraphie du cartonnage

Fabrication du cartonnage

Pour la fabrication du cartonnage de Ta-sherit-en-Imen, une forme (âme) de terre et de paille a été modelée autour d'un poteau en bois planté à la verticale dans le sol (1 et 2). Des traces de cette étapes n'ont pas été retrouvées. Des dépôts foncés proviendraient peut-être de la terre de modelage mais il est difficile de pas les associer plutôt à la momie (3 et 4). Les bandes de lin ont été collées mais nous ne connaissons pas la substance utilisée. L'analyse FTIR exclue la colle animale¹⁵⁸. Lors de cette étape, des bandes de lin décorées de bleu et de rouge¹⁵⁹, provenant sûrement de vêtements, ont été intégrées aux couches de lin non teintées (5, 6 et 7). Invisibles et spécialement choisies, elles ont certainement une fonction spirituelle et symbolique lors de la création du cartonnage ou pour la vie de la défunte dans l'au-delà. Dans une position similaire, une couche de tissu a noirci à cause de la présence d'une substance uniquement utilisée à cet endroit. Cette couche n'est pas visible sur toute la partie et la raison n'est pour l'instant pas expliquée. Ces deux particularités révèlent des étapes bien spécifiques dans l'application des bandes de textile sur la forme. Cela étant, le cartonnage a sûrement été démoulé (8) lors du séchage pour pouvoir le retirer alors même qu'il



¹⁵⁸ Voir 4.2.2. Les éléments textiles – p.30

¹⁵⁹ Voir Annexe III - Résultats - Description des bandes décorées bleues et rouges – p.119

était encore flexible (8). Ainsi, la première couche de stuc a été appliquée après avoir retiré la forme (âme) (9). On peut soutenir cette hypothèse car la couche de stuc, servant également de couche de préparation, est continue sur la tranche et recouvre en partie l'intérieur bas du cartonnage (Fig. 29). Cela n'aurait pas été possible si le cartonnage était toujours sur la forme (âme).



Figure 29 : Tranche du cartonnage dans la partie supérieure au niveau des pieds recouverte de stuc blanc continu. ©He-Arc 2024, Marine Roux

Puisqu'on ne retrouve pas de coulures de stuc blanc dans les trous servant à refermer le cartonnage, on peut affirmer qu'ils ont été percés après son application (10). L'objet utilisé pour percer les trous n'est pas un objet pointu¹⁶⁰. Un résultat aussi net et rond a nécessité un objet tubulaire coupant (un emporte-pièce, Fig. 30) car une partie de la matière a été retirée.

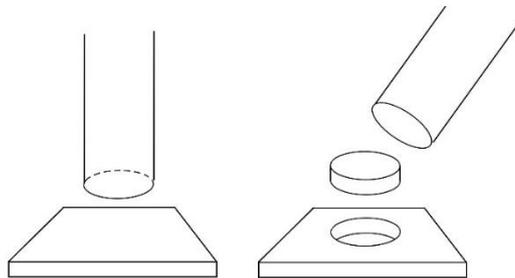
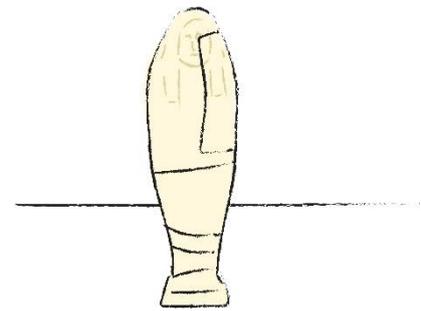
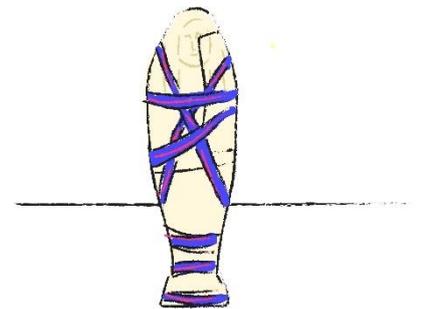


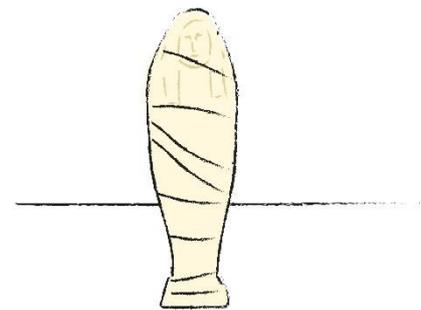
Figure 30 : Schémas explicatif de l'outil probable qui a été utilisé pour trouser le cartonnage. Peut-être utilisé avec une masse. ©He-Arc 2024,



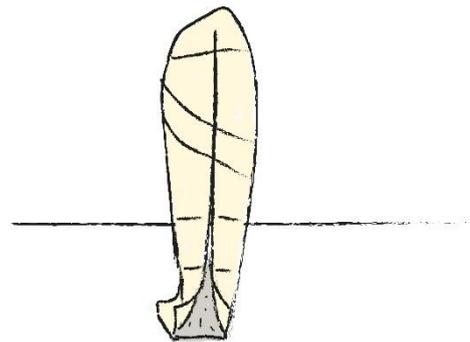
5



6



7



8

¹⁶⁰ Haslauer, 2021, p.18

Une tige chauffée aurait pu brûler et percer le cartonnage donnant le même résultat mais aucune trace de brûlure n'a été observée¹⁶¹.

Ensuite, il est impossible de déterminer si le corps a été placé avant ou après l'étape de la décoration (11 à 13). Cette étape (ou l'étape de réalisation de l'inscription) a été réalisée sur le cartonnage placé à l'horizontal. En effet, on peut observer le déplacement de la peinture noire avant de sécher qui nous indique cette position de travail (Fig. 31).



Figure 31 : Inscription : l'élément à droite montre l'accumulation de la matière vers le bas. ©He-Arc 2024, Marine Roux

À la fin, la fente a été cousue et une planche en bois a été fixée pour refermer au niveau des pieds (14 et 15). La similarité entre les trous le long de la fente dorsale et au niveau des pieds peut signifier que l'ensemble a été fixé à l'aide d'une corde. Toutefois, c'est impossible d'exclure la fixation à l'aide de clous en bois. Enfin, le contexte d'enterrement n'est pas connu.

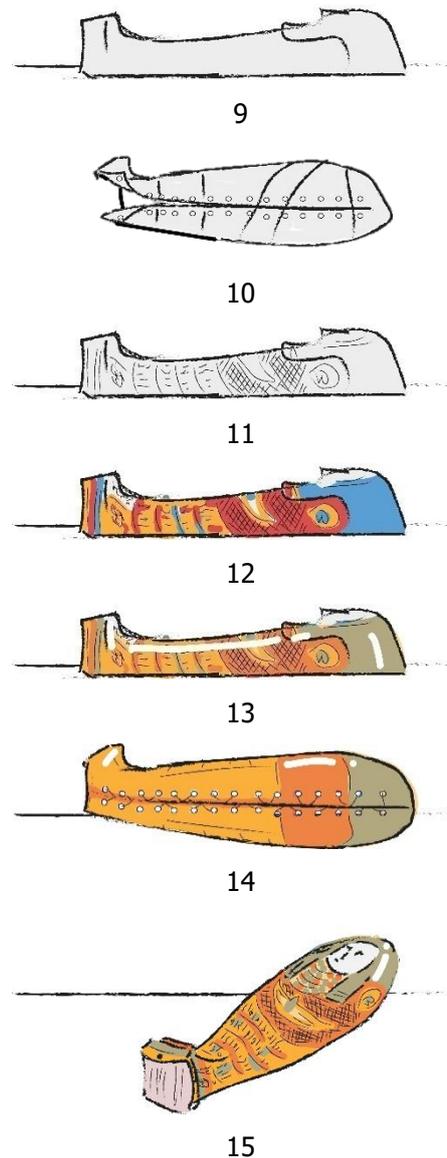


Figure 32 : Ensemble d'illustrations représentant les étapes supposées de fabrication du cartonnage de la momie de Ta-sherit-en-Imen ©He-Arc 2024, Marine Roux

¹⁶¹ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

Période d'enfouissement

Il est possible d'imaginer les conditions d'enfouissement. Les lacunes des textiles anciens dans la partie haute du cartonnage et le contexte historique donnent à penser que la dégradation du cartonnage originel était bien avancée avant sa restauration. Des expériences en archéologie expérimentale* réalisées par Charlotte Hunkeler ont permis d'éprouver un cartonnage peint réalisé à partir de colle animale et de lin. Pour une durée de 2 heures dans l'eau, le stuc et la peinture sont redevenus liquides, la peinture s'est décolorée et lors du séchage, le stuc s'est craquelé et les couches de textiles se sont redurcies. Pour une durée de 12 heures dans l'eau, la colle est partie et les parties mouillées une fois sèches sont restées molles et flexibles¹⁶². Un contact avec de l'eau liquide (Fig. 34) peut expliquer la disparition de la couche peinte sur une grande partie du cartonnage et le délitement des couches anciennes (Fig. 33).



Figure 33 : Illustration d'une possible infiltration d'eau lors de la période d'enfouissement ©He-Arc 2024, Marine Roux.

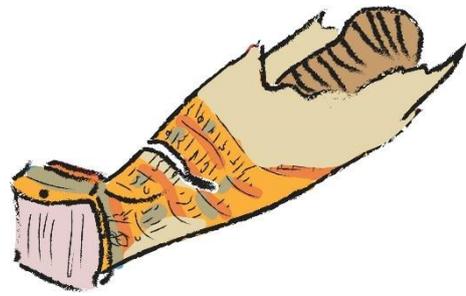


Figure 34 : Illustration de l'état de découverte probable au XIXe siècle ©He-Arc 2024, Marine Roux

Restauration du cartonnage au XIXème siècle

Une ficelle située autour de la zone de la tête de la momie et autour des couches anciennes montre qu'il a été nécessaire à un moment de maintenir le tout ensemble. Pour la restauration, dans un premier temps des coutures à l'aide de ficelles ont été réalisées afin de faire le lien entre les parties mobiles (1). Une première couche de coton a été appliquée et recouverte de stuc, peut-être pour durcir le tout et supporter l'ajout du visage (2 et 3). En effet, le visage doré romain a été ajouté par-dessus un morceau de bois assez lourd. Après, des morceaux de bois et des tissus



1

¹⁶² Hunkeler, 2021, p.9

marron foncé ont été utilisés pour renforcer ou rembourrer et donner une forme au visage et aux extensions de la perruque (4). Enfin, une dernière couche de coton a servi à sceller le tout et a reçu le décor final. Il entoure l'entièreté de la partie restaurée tout en enveloppant le contour du visage doré et le laissant visible. (5 et 6). Le collage des couches de cotons a été réalisé à l'aide de colle protéinique. Les peintures anciennes sûrement endommagées ont été partiellement recouvertes pour harmoniser le tout. On peut imaginer que cette restauration a eu lieu dans un atelier spécialisé qui aurait la « matière première »¹⁶³ nécessaire à la création d'objets hybrides comme celui-ci. Un atelier qui aurait également des modèles et qui aurait l'habitude de les reproduire puisqu'ils respectent une certaine esthétique, ici celui des décors ptolémaïque¹⁶⁴ (Fig. 36). Ces pratiques étaient certainement motivées par l'intérêt du gain face à la demande touristique.

Les ajouts des différentes époques et les modifications du cartonnage peut faire questionner l'appartenance de celui-ci à la momie associée. Un morceau de cartonnage décoré est resté collée à son épaule gauche dans une zone où l'on ne retrouve pas de lacune dans la partie inférieure du cartonnage.

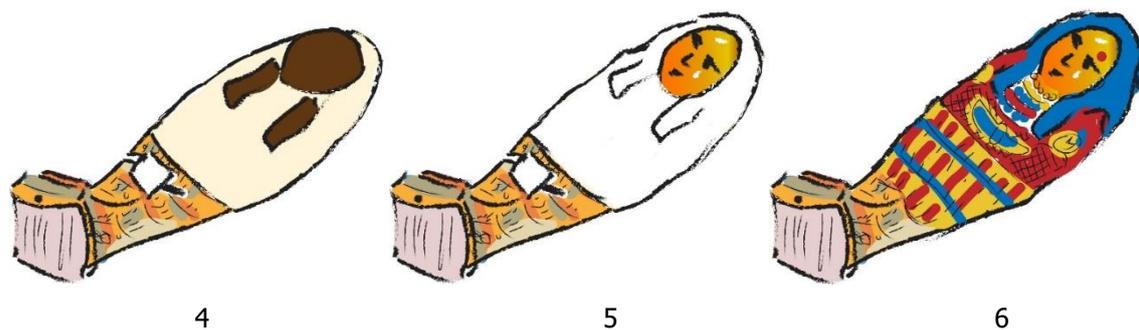


Figure 35 : Illustrations des étapes de restauration supposées du cartonnage ©He-Arc 2024, Marine Roux

¹⁶³ Dans notre cas, un visage en cartonnage et des bandes de lin (antiques ou non).

¹⁶⁴ Siegmann, 2007, p.171

La suite de son histoire matérielle notamment en Suisse est mieux connue et documentée dans la littérature¹⁶⁵.



Figure 36 : Cartonnage datant de la 26ème dynastie ou de l'époque ptolémaïque provenant d'Akhmim. British Museum, EA 29776. ©The Trustees of the British Museum.

¹⁶⁵ Aeby *et al.* 2021 ; Barbezat *et al.* 2022.

7.2. Histoire matérielle

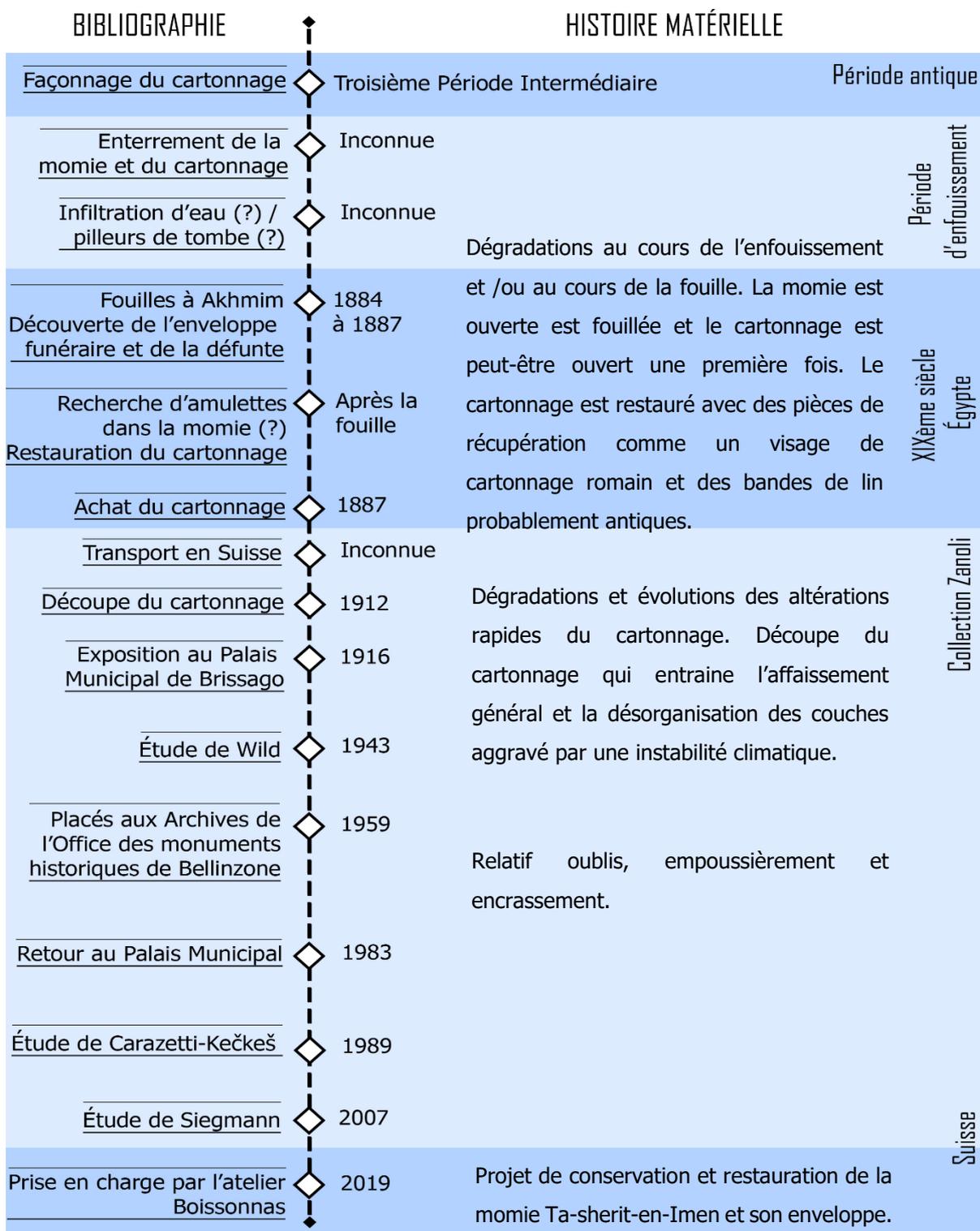


Figure 37 : Proposition de reconstitution de l'histoire matérielle du cartonnage¹⁶⁶. ©He-Arc 2024, Marine Roux

Conclusion

L'étude du cartonnage nous a permis de mieux comprendre l'imbrication des différentes couches qui le rend si complexe et qui est un témoignage de son histoire. Les enquêtes menées sur les matériaux utilisés pour sa confection nous permettent d'affirmer que son histoire débute vers le VIII^{ème} siècle avant J.-C. Il est aujourd'hui accompagné d'une momie qui a vécu à la même époque et qui est probablement sa première propriétaire. Mais, on sait désormais qu'il a été modifié et restauré après sa découverte dans le cadre, encore peu connu aujourd'hui, de la vente des antiquités égyptiennes au XIX^{ème} siècle. On peut infirmer, néanmoins avec prudence, l'hypothèse d'un remaniement à la période ptolémaïque ou romaine en vue des résultats des observations des tissus et de l'emplacement de la pièce de bois supportant le visage doré.

Le constat d'état a aidé à dresser l'état préoccupant et évolutif du cartonnage. Mais le diagnostic a également permis de voir l'aspect relativement stable d'altérations comme l'affaissement et les lacunes de la peinture ancienne. D'anciennes photographies montre le cartonnage avec des manques similaires pour la partie ancienne. La peinture moderne quant à elle, a sans doute le plus évolué aux fils de ces dernières années. Enfin, le constat d'état a soulevé l'état préoccupant de la couche de stuc intermédiaire qui s'est affaissée et dont les fragments sont répartis entre les deux couches de textile.

Le constat d'état est indispensable pour préparer les interventions futures. Interventions qui représenteront de réels défis. Mais avant ça, une étude de la couche picturale apportera sans doute de nombreuses nouvelles informations précieuses. Des études sur les pigments pourront nous apprendre plus sur les techniques de fabrication de la peinture à l'Égypte antique mais aussi sur le statut social de Ta-sherit-en-Imen. En effet, les matériaux de construction dépendaient également de la richesse du commanditaire. L'utilisation de pigments plus ou moins coûteux nous renseignera sur la classe sociale de la défunte.

En effet, il reste des mystères et autres curiosités qui ne sont pas encore compris sur cet objet complexe. Entre autres, une étiquette collée au dos du cartonnage pourrait apporter de nouveaux éclaircissements sur l'histoire de l'objet. Ou bien, un fragment de peinture rouge sur une couche interne de tissu ancien vient semer le doute et l'origine de ce visage doré n'est pas encore connue.

¹⁶⁶ Inspiré de Aeby *et al.* 2021, p.16. Avec Barbezat *et al.* 2022 ; Flückger, 2022, pp. 22-27.

Glossaire

Altérations : « Ensemble des modifications qui ont pu affecter le bien culturel sans y associer une connotation négative. Ils comprennent donc les changements historiques, les anciennes restaurations, et les transformations physico-chimiques, dont certaines sont considérées comme des dégradations. »¹⁶⁷

Anisotrope : « Qui possède des propriétés physiques variant selon la direction considérée. »¹⁶⁸

Archéologie expérimentale : « L'archéologie expérimentale vise à reconstituer la chaîne opératoire des vestiges archéologiques à travers l'expérimentation, notamment en retrouvant leur mode de fabrication, leur fonction, leur usage ainsi que les raisons de leur rejet. »¹⁶⁹

Armure : « Mode d'entrecroisement des fils de chaîne et de trame, suivant des règles nettement définies en vue de la production d'un tissu ou d'une partie de tissu. »¹⁷⁰

Chaîne : « Ensemble des fils tendus dans la longueur du métier. »¹⁷¹

Couche de préparation / Préparation : « Couche opaque, blanche ou colorée, appliquée sur le support afin de servir de fond à la couche picturale. »¹⁷²

Couche picturale : « Formée par l'ensemble des couches de peinture superposées qui se situent entre la préparation et le vernis protecteur. »¹⁷³ ou « Une ou plusieurs couches de peinture. »¹⁷⁴

Dextre : « Le côté dextre désigne le côté droit d'une chose ou d'une personne. »¹⁷⁵

Égyptomanie : « Concept qui décrit la fascination pour la culture et l'histoire de l'Égypte antique. »¹⁷⁶

Exogène : « Qui provient de l'extérieur, qui a une cause externe. »¹⁷⁷

¹⁶⁷ Bertholon, 2012, p.13

¹⁶⁸ Anisotrope, 2012 [en ligne]

¹⁶⁹ Archéologie expérimentale [en ligne]

¹⁷⁰ CIETA, 2020, p.1

¹⁷¹ Mardaga, 2001, p.255

¹⁷² ICC, 2017 [en ligne]

¹⁷³ Couche picturale, 2024 [en ligne]

¹⁷⁴ ICC, 2017 [en ligne]

¹⁷⁵ Dextre, 2024 [en ligne]

¹⁷⁶ Égyptomanie, 2024 [en ligne]

¹⁷⁷ Exogène, 2012 [en ligne]

Exuvie : « Ancienne cuticule rejetée à l'occasion de chaque mue chez les arthropodes. »¹⁷⁸

Fluorescence : « La fluorescence est la propriété d'un matériau qui, lorsqu'il reçoit une radiation dans un domaine de longueur d'onde donné, la restitue modulée dans un autre endroit du spectre (toujours vers les longueurs d'ondes supérieures en nm. »¹⁷⁹

Iconographique : « Propre, relatif aux images ou aux icônes. »¹⁸⁰

Libérienne : « En botanique, relative au liber, tissu conducteur de la sève élaborée, situé dans la partie profonde des racines, des tiges et de l'écorce du tronc. »¹⁸¹

Limon : « Alluvion, terre charriée par un cours d'eau et qui se dépose sur ses rives. »¹⁸²

Lisière : « La lisière se situe à l'endroit où les fils de trame se retournent sur eux-mêmes et reviennent dans le tissage. »¹⁸³

Longueur d'onde : « Distance parcourue par une onde électromagnétique pendant une vibration complète. On la désigne habituellement par la lettre grecque λ (lambda) ; elle se mesure en nanomètres pour la lumière visible (400-800 nm). »¹⁸⁴

Molasse : « Grès calcaire ou argileux, blanc, rouge ou verdâtre, durcissant à l'air, que l'on utilise comme pierre à bâtir. »¹⁸⁵

Onomastique : « Qui est relatif aux noms propres, à leur étude ; qui contient des noms propres. »¹⁸⁶

Papyrus : « Feuille constituée par la superposition de deux couches pressées de fines bandes de tiges de cette plante, l'une horizontale, l'autre verticale, séchée et poncée, utilisée par les Égyptiens de l'Antiquité pour la confection de leurs manuscrits ; ensemble de feuilles collées bout à bout. »¹⁸⁷

¹⁷⁸ Exuvie, 2024 [en ligne]

¹⁷⁹ Boust, 2018, p.10

¹⁸⁰ Iconographique, 2012 [en ligne]

¹⁸¹ Libérienne, 2024 [en ligne]

¹⁸² Limon, 2024 [en ligne]

¹⁸³ Al-Gaoudi *et al.* 2021, p.119

¹⁸⁴ Mardaga, 2001, p.256

¹⁸⁵ Molasse, 2012 [en ligne]

¹⁸⁶ Onomastique, 2012 [en ligne]

¹⁸⁷ Papyrus, 2012 [en ligne]

Polychromie : « Procédé qui consiste à appliquer des couleurs variées sur un monument, un meuble, une sculpture, ou à utiliser des matériaux diversement colorés pour son exécution. »¹⁸⁸

Registre : « Dans les beaux-arts, est un ensemble de motifs sur un même niveau horizontal, dans une sculpture, une œuvre peinte ou un monument sculpté. »¹⁸⁹

Senestre : « Le côté senestre désigne le côté gauche d'une chose ou d'une personne. »¹⁹⁰

Siccatif : « une substance qui joue un rôle de catalyseur en accélérant le « séchage », plus exactement la siccation d'un liant. »¹⁹¹

Stuc : « Du point de vue technique, le stuc est un mortier à base de chaux qui peut être employé en architecture pour réaliser des enduits. »¹⁹²

Sublimier : « Faire passer un corps de l'état solide à l'état gazeux. »¹⁹³

Technique : « Ensemble des procédés employés pour produire une œuvre ou obtenir un résultat déterminé. »¹⁹⁴

Textile : « Matière propre au tissage ou autre entrelacement de fibres (ex. fibres textiles). Tissu, ou objet de toute sorte, créé par entrelacement de fils. »¹⁹⁵

Tissus : « S'il est tissé, le textile forme un tissu. »¹⁹⁶

Tomographie : « Procédé radiographique permettant d'obtenir des clichés de coupes minces d'un organe. »¹⁹⁷

Trame : « Ensemble des fils passés au travers des fils de chaîne, dans le sens de la largeur. »¹⁹⁸

¹⁸⁸ Polychromie, 2012 [en ligne]

¹⁸⁹ Registre, 2022 [en ligne]

¹⁹⁰ Définition reprise de la définition de *Dextre*, p.51.

¹⁹¹ Siccatif, 2024 [en ligne]

¹⁹² Stuc, 2012 [en ligne]

¹⁹³ Sublimier, 2012 [en ligne]

¹⁹⁴ Nègre, 2024

¹⁹⁵ CIETA, 2020, p.50

¹⁹⁶ Textile, 2024 [en ligne]

¹⁹⁷ Tomographie, 2012 [en ligne]

¹⁹⁸ Mardaga, 2001, p.257

Glossaire des altérations

Abrasion : « Altération d'une partie de la couche de protection, de la couche picturale ou de la couche picturale et de la préparation causée par le grattage, le frottement ou le nettoyage excessif avec un produit abrasif. »¹⁹⁹

Clivage : « Séparation des couches d'un ensemble stratifié ou des couches de peintures (entre la peinture, la couche de préparation et le support), qui peut se manifester par l'apparition d'une déformation à la surface (voir décollement, délamination). »²⁰⁰

Coulure : « Traînée d'une matière fluide ou molle qui a coulé et laissé une trace sur l'objet (ex. : cire, peinture, vernis). »²⁰¹

Craquelure prématurée : « Craquelure formée pendant le séchage qui peut être large et exposer la couche picturale ou la préparation situées en dessous, et caractérisée par des bords arrondis ou obliques et non accompagnée de clivage. »²⁰²

Craquelure : « Réseau de fissures ou de fendillements qui s'observe à la surface d'une peinture, d'un vernis, d'une glaçure ou du verre. En peinture, de nombreux types de craquelures peuvent être qualifiées selon la cause. »²⁰³

Débris : « Accumulation de particules et de restes divers (ex. : bois, plâtre, brindilles). »²⁰⁴

Déchirure : « Rupture faite dans un matériau souple comme un tissu, un cuir ou un papier, laissant les bords irréguliers et effilochés. »²⁰⁵

Délitement / Délitage : « Séparation en minces feuillets, lames ou plaquettes de matériaux naturels sédimentaires, selon une orientation préexistante. »²⁰⁶

Éclaboussure : « Gouttelettes laissées par la projection d'un produit étranger. »²⁰⁷

¹⁹⁹ ICC, 2017 [en ligne]

²⁰⁰ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰¹ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰² ICC, 2017 [en ligne]

²⁰³ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰⁴ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰⁵ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰⁶ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰⁷ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

Effilochage : « État d'un tissu usé qui se détisse en bordure, qui s'effile. »²⁰⁸

Encrassement : « Altération d'une surface par l'accumulation de souillures. »²⁰⁹

Enfoncement : « Déformation concave causée par un coup ou une pression exercée sur une surface »²¹⁰

Entaille : « Coupure franche, avec enlèvement de matière, exercée avec un outil tranchant dans une section de l'objet. »²¹¹

Fente : « Cassure complète qui traverse une pièce de bois de part en part dans le sens du fil. »²¹² ou « Ouverture rectiligne, plus ou moins étroite et longue, qui suit l'orientation de la structure interne du matériau, comme dans le bois. »²¹³

Fissure : « Fente partielle dans le fil ou le contre-fil d'une pièce de bois, causée par le séchage trop rapide du bois ou par des fluctuations importantes ou répétées de l'humidité. »²¹⁴ ou « Ouverture dans la masse, sous forme d'une ligne plus ou moins sinueuse, qui suit une zone de faiblesse, comme dans la pierre ou le béton (voir microfissure). »²¹⁵

Lacune : « Partie de la couche picturale, ou de la couche picturale et de la préparation, qui a été perdue à la suite d'un accident ou d'une détérioration. »²¹⁶

Soulèvement en cuvette : « Ilots de peinture, séparés par des craquelures, qui se soulèvent pour former des cuvettes peu profondes. »²¹⁷

Soulèvement en tente : « Soulèvement au cours duquel la couche picturale, ou la couche picturale et la préparation se relèvent en forme de tente. »²¹⁸

²⁰⁸ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²⁰⁹ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²¹⁰ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²¹¹ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²¹² ICC, 2017 [en ligne]

²¹³ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²¹⁴ ICC, 2017 [en ligne]

²¹⁵ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

²¹⁶ ICC, 2017 [en ligne]

²¹⁷ ICC, 2017 [en ligne]

²¹⁸ ICC, 2017 [en ligne]

Soulèvement : « Décollement et élévation partiels de fragments de la couche picturale ou de la couche picturale et de la préparation. »²¹⁹

Tache : « Altération, dépôt accidentel d'une matière étrangère à la surface, laissant une marque d'une couleur différente de celle de l'original. »²²⁰

²¹⁹ ICC, 2017 [en ligne]

²²⁰ Glossaire visuel des altérations, 2013 [en ligne]

Bibliographie

Références bibliographiques

Abd El Aal, 2014

Abd El Aal, Sh. « Characterization and Examination of Pigments, Grounds and Media from Ancient Egyptian Cartonnage. » In : *Egyptian Journal of Archaeological and Restoration Studies*, Vol. 14, n°1, Sohag University Publication Center, 2014, pp. 35–46.

Aeby et al. 2021

Aeby, Noa et al. *Ta-sherit-en-Imen, Daughter of Amon*. Séminaire « L'objet comme document ». HE-Arc, Neuchâtel, 2021. *Non publié*.

Al-Gaoudi et al. 2021

Al-Gaoudi, Hanaa, et al. « The Characterization of Some Ancient Egyptian Funerary Linen from the Twenty-First Dynasty Discovered in the Bab El-Gasus Excavation ». In : *The Journal of Egyptian Archaeology*. Volume 107, Issue 1-2, 2021, pp. 115-128.

Al-Gaoudi, 2021

Al-Gaoudi, Hanaa. « Archaeological Painted and dyed Textiles : Studying Variations and Morphological Characteristics Using Microscopy Techniques ». In : *Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science*. Volume 18, Numéro 1, 2021, pp. 1-9.

Amon-Rê, 2024

Amon-Rê [en ligne]. *Wikipédia* [consulté le 05.07.2024] [Lien](#)

Applebaum, 2010

Applebaum, Barbara. *Conservation Treatment Methodology*. Oxford, Butterworth-Heinemann, 2010.

Attagenus pello, 2016

Attagenus pello, Les insectes de A à Z [en ligne]. *CICRP*, 2016 [consulté le 25.06.2024] [Lien](#)

Barbezat et al. 2022

Barbezat, Nadège et al. *Ta-sherit-en-Imen « hors contexte » : Étude d'un Parcours Historique et Matériel*. Séminaire « L'objet comme document », HE-Arc, Neuchâtel, 2022. *Non publié*.

Bertholon, 2012

Bertholon, Régis. « Documentation des valeurs culturelles : le rôle du conservateur-restaurateur ». In : *Enjeux et pratiques documentaires en conservation-restauration. Perspectives pour la recherche*. ARAAFU. Paris, Araafu 19, pp.11-15.

Boust, 2018

Boust, Clothilde. « Imagerie scientifique, pour la conservation et la restauration du patrimoine ». In : Terral, Anne (éd.). *Les préalables à la restauration, Journée d'étude, 13-14 octobre 2016, musée des Beaux-Arts de Nancy*. C2RMF, Paris, 2018, pp. 6-16.

Bruhin, 2008

Bruhin, Stefanie. *Sublimation von Cyclododecan*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme des Hautes écoles spécialisées de Suisse Occidentale, Haute-École Arc, Neuchâtel, Sonar, 2008.

Carazetti-Kečkeš, 1989

Carazetti-Kečkeš, Lada. *Antiquités Égyptiennes Dans Les Collections Tessinoises*. Genève, Université de Genève, Département des sciences de l'Antiquité, 1989. *Non publié*.

CEN, 2012

CEN. *Conservation des biens culturels – Constater l'état du patrimoine culturel mobilier* (EN 16095 :2012 F). SNV, Winterthur, Suisse. 2012. [Lien](#)

Cooney, 2014

Cooney, Kathlyn, M. « Coffins, Cartonnage, and Sarcophagi ». In : Hartwing, Melinda K. (éd.). *A Companion to Ancient Egyptian Art*, Chapitre 14, 2014, pp. 269-292.

Flückiger, 2022

Flückiger, Laura. *Étude et Conservation-Restauration de La Momie Égyptienne de Ta-Sherit-En-Imen*. Haute École Arc Conservation-Restauration, Neuchâtel, Sonar, 2022.

Green, 1995

Green, Lorna, R. « Recent Analysis of Pigments from Egyptian Artefacts ». In : Brown, Carol et al. *Conservation in Ancient Egyptian Collections*. Archetype Publications, Londres, 1995, pp. 85-91.

Guichard et al. 2017

Guichard, Hélène *et al.* « The coffin of Tanetshedmut of the Musée du Louvre : First study and restoration for the *Vatican Coffin Project* ». In : In : Amenta, Alessia et Guichard, Hélène. *Proceedings First Vatican Coffin Conference, 19-22 June 2013*, Volume 1, Città del Vaticano, 2017, pp. 169-178.

Haslauer, 2021

Haslauer, Elfriede. « Cartonnages from Mummies in the Egyptian and Near Eastern Collection of the Kunsthistorisches Museum Vienna ». In: *Kunst Historisches Museum Wien. Technologische Studien*. KHM, Vienne, 2021. *Konservierung, Restaurierung, Forschung, Technologie*, Vol. 14, 2021, p.11-37.

Hunkeler, 2021

Hunkeler, Charlotte. *New results on the manufacture and durability of cartonnage: experimental archaeology as a method to understand the history of 22nd Dynasty cartonnage cases from KV40 (Thebes,, Egypt)*. Journal of Archaeological Science : Reports. Elsevier, Bâle, 2021.

ICC, 2010

Institut Canadien de Conservation. *L'identification des fibres naturelles*. Notes de l'ICC, 13/18, Canada, 2009.

Johnson et al. 1995

Johnson, Colin et al. « The Conservation of an Egyptian Mummy, Cartonnage Cover and Mask ». In : Brown, Carol et al. *Conservation in Ancient Egyptian Collections*. Archetype Publications, Londres, 1995, pp. 47-55.

Mainieri, 2019

Mainieri, Stefania. « An Example of "Dangerous" 19th-century Restoration Work at the National Archaeological Museum of Naples (MANN) ». In : Baggio, Monica et al. (éd.). *Anthropology of forgery, A Multidisciplinary approach to the study of archaeological fakes*. Padova University Press, Padova, 2019, pp. 63-71.

Mardaga, 2001

Mardaga, Pierre (éd.). *Préserver les objets de son patrimoine, Précis de conservation préventive*. Hayen, 2001.

Moser et Nicola, 2017

Moser, Susanna et Nicola, Gian Luigi. « Sharing knowledge for restoring coffins: The case of the Civico Museo di Storia e Arte of Trieste ». In : Amenta, Alessia et Guichard, Hélène. *Proceedings First Vatican Coffin Conference, 19-22 June 2013*, Volume 1, Città del Vaticano, 2017, pp. 317-326.

Ougarit, 2024

Le bleu égyptien, Ougarit [en ligne]. *Archeologie.culture.gouv.fr*, sans date [consulté le 28.06.2024]

[Lien](#)

Rast-Eicher, 2016

Rast-Eicher, Antoinette. *Fibres : Microscopy of Archeological textiles and furs*. Achaolingua Alapítvány, Budapest, 2016.

Serpico et White, 2001

Serpico, M. et White, R. « The use and identification of varnish on New Kingdom funerary equipment».

In : Davies, W.V. *Colour and Painting in Ancient Egypt*, British Museum Press, Londres, 2001, pp. 33-43.

Siegmann, 2007

Siegmann, Renate. « Eine rätselhafte Bestattung. Sarg der Ta-sherit-en-Imen mit Mumie im Municipio ». In : Küffer, Alexandra et Siegmann, Renate. *Unter dem Schutz der Himmelsgöttin. Ägyptische Särge, Mumien und Masken in der Schweiz*, Chronos Verlag : Zurich, 2007, p. 169-172.

Talon, 2008

Talon, Céline. « Étude technologique et conservation d'un masque en cartonnage doré d'époque ptolémaïque », In : *Les Cahiers de Mariemont*. Volume 36, 2008. pp. 19-28.

Taylor et Antoine, 2014

Taylor, John H. et Antoine, Daniel. *Ancient lives, new discoveries. Eight mummies, eight stories*. British Museum, Londres, 2014.

Taylor, 2001

Taylor, John H. *Death and the Afterlife in Ancient Egypt*. British Museum, Londres, 2001.

Taylor, 2004

Taylor, John H. *Mummy, the Inside Story*. British Museum, Londres, 2004.

Temporary stabilization, 2021

Temporary stabilization [en ligne]. *Daughter of Amun* [consulté le 14.07.2024] [Lien](#)

Tétreault, 2021

Tétreault, Jean. « Agent de détérioration : Polluants » [en ligne]. *ICC*, 2021 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Tranier, 2002

Tranier, Michel. « L'exemple de la prévention des insectes et des champignons à la zoothèque du Muséum national d'Histoire naturelle ». In : Roquebert, Marie (éd.). *Les contaminants biologiques des biens culturels*. Muséum d'Histoire naturelle, Edition Elsevier, Paris, 2002.

Wild et Crivelli, 1943

Wild, Henry et Crivelli, Aldo. « La Mummia di Brissago », *Rivista Storica Ticinese*. Numéro 35, Bellinzone, 6 novembre 1943, p.823.

Wilkinson, 1994

Wilkinson, Richard H. *Symbol & magic in Egyptian art*. Thames and Hudson, New York, 1994.

Références bibliographiques des glossaires

Al-Gaoudi *et al.* 2021

Al-Gaoudi, Hanaa *et al.* « The Characterization of Some Ancient Egyptian Funerary Linens from the Twenty-First Dynasty Discovered in the Bab El-Gasus Excavation » In : *The Journal of Egyptian Archaeology*, Volume 107, 2021, pp.115-128.

Anisotrope, 2012

Anisotrope [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Archéologie expérimentale, 2024

Archéologie expérimentale [en ligne]. *Wikipédia*, 2024 [consulté le 12.07.2024] [Lien](#)

Bertholon, 2012

Bertholon, Régis. « Documentation des valeurs culturelles : le rôle du conservateur-restaurateur ». In : *Enjeux et pratiques documentaires en conservation-restauration. Perspectives pour la recherche*. ARAAFU. N°19 Paris, 2012, pp.11-15.

CIETA, 2020

Centre International d'Étude des Textiles anciens (CIETA). *Vocabulaire Technique Français, avec l'équivalent des termes dans l'allemand, l'anglais, l'espagnol, l'italien, le portugais et le suédois*. Lyon, 2020.

Couche picturale, 2024

Couche picturale [en ligne]. *Larousse*, sans date [consulté le 20.06.2024] [Lien](#)

Dextre, 2024

Dextre [en ligne]. *Linternaute*, sans date [consulté le 20.06.2024] [Lien](#)

Égyptomanie, 2024

Égyptomanie [en ligne]. *Wikipédia*, 2024 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Exogène, 2012

Exogène [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Exuvie, 2024

Exuvie [en ligne]. *Larousse*, sans date [consulté le 28.06.2024] [Lien](#)

Glossaire visuel des altérations, 2013

Glossaire visuel des altérations [en ligne]. *Centre de conservation du Québec*, 2013 [consulté le 23.06.2024] [Lien](#)

ICC, 2017

Constat d'état pour les tableaux – Partie III : Glossaire [en ligne]. *Notes de l'Institut canadien de conservation (ICC) 10/11*, 2017 [consulté le 21.06.2024] [Lien](#)

Iconographique, 2012

Iconographique [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Libérienne, 2024

Libérienne [en ligne]. *Encyclopaedia Universalis*, 2024 [consulté le 5.07.2024] [Lien](#)

Limon, 2024

Limon [en ligne]. *Wictionnaire*, 2024 [consulté le 28.06.2024] [Lien](#)

Molasse, 2012

Molasse [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Nègre, 2024

Nègre, Valérie. « 1.1. Technique et Technologie » In : *Technique et Patrimoine – session 2. Cours sur la Plateforme France Université Numérique, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, donné en 2024. Non publié.*

Onomastique, 2012

Onomastique [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Papyrus, 2012

Papyrus [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Polychromie, 2012

Polychromie [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Registre, 2022

Registre [en ligne]. *Wikipédia*, 2022 [consulté le 20.06.2024] [Lien](#)

Siccatif, 2024

Siccatif [en ligne]. *Wikipédia*, 2024 [consulté le 11.07.2024] [Lien](#)

Stuc, 2024

Stuc [en ligne]. *Encyclopaedia Universalis*, 2024 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Sublimer, 2012

Sublimer [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Textile, 2024

Textile [en ligne]. *Wikipédia*, 2024 [consulté le 20.06.2024] [Lien](#)

Tomographie, 2012

Tomographie [en ligne]. *Centre national de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012 [consulté le 10.07.2024] [Lien](#)

Bibliographie générale

Dorrell, Peter G. « Ultra-Violet and Infra-Red Photography ». Chapitre 11, In : *Photography in archaeology and conservation*, 2^{ème} édition, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge, 1994, pp 198 – 207.

Jaeschke, Richard L. « A Method of Reshaping Cartonnage without Water » In : Brown, Carol *et al.* (éd.). *Conservation in Ancient Egyptian Collections*. Archetype Publications, Londres, 1995, pp.23-28.

The British Museum. *Conserving the Sherborne Cartonnage* [Vidéo YouTube]. Roux, Malherbe. Londres, 2023. Film (série de 6 vidéos) [En ligne] [Lien](#)

Liste des illustrations

Liste des figures

- Figure 1 : La momie Ta-sherit-en-Imen sur la partie inférieure du cartonnage vue de face avant intervention (2020) © Patrice Shreyer 10
- Figure 2 : Représentation des trois époques présentent sur le cartonnage de Ta-sherit-en-Imen. ©He-Arc 2024, Marine Roux..... 11
- Figure 3 : La momie de Ta-sherit-en-Imen après intervention dont les bandelettes ont été restaurées par Laura Flückiger en 2022. He-Arc, n°2828. Elle est accompagnée d'un linceul en 2 partie, He-Arc, n°2831. ©He-Arc 2022, Laura Flückiger 11
- Figure 4 : Cercueil en bois de la 21ème dynastie. Musée du Louvre, N2612. © 2015 Musée du Louvre, Dist. GrandPalaisRmn / Georges Poncet 13
- Figure 5 : Pieds en cartonnage de l'époque ptolémaïque ou romaine. British Museum, EA29475. © The Trustees of the British Museum 14
- Figure 6 : Photographies du cartonnage : a. Partie supérieure vue de face / b. Revers de la partie supérieure. / c. Partie inférieure après dépoussiérage vue de face. / d. Revers de la partie inférieure. ©He-Arc 2024, Marine Roux 16
- Figure 7 : Visage d'un cartonnage romain provenant du site d'Akhmim présentant des bijoux en reliefs et un visage doré. British Museum, EA29586. © The Trustees of the British Museum 17
- Figure 8 : Terminologie de la localisation dans le cartonnage. ©He-Arc 2024, Marine Roux..... 19
- Figure 9 : Inscription transcrite et traduite par Lada Carazetti-Kečkeš. © Carazetti-Kečkeš, 1989 20
- Figure 10 : Tomographie de la partie supérieure à IRIS Radiologie à Neuchâtel. ©He-Arc 2024, Marine Roux..... 24
- Figure 11 : Photographie d'une partie en cours de dépoussiérage : avant (à gauche) et après (dépoussiérage). ©He-Arc 2024, Marine Roux..... 25
- Figure 12 : Cartographie des éléments du cartonnage reportés sur la partie supérieure et inférieure. ©He-Arc 2024, Marine Roux 28

Figure 13 : Stratigraphies des différentes couches du matériaux reportée sur les deux parties du cartonnage et documentée à l'aide de la tomographie. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	29
Figure 14 : Localisation des types de tissus dans les couches (Photo de la partie inférieure au niveau de la tête). ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	30
Figure 15 : Tissu A présentant une réparation, partie inférieure du cartonnage. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	31
Figure 16 : Tissu A de bonne facture présentant un décor. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	31
Figure 17 : a. Décors du tissu de type C situés sur le bas du cartonnage, entre les couches de tissu de type A et C. / b. En haut à droite, la partie soulignée est la partie accessible, le reste est une supposition. / c. À droite, le nombre de fils.	33
Figure 18 : Couture sur la partie inférieure du cartonnage. Tout en haut, on voit la corde nouée. Les ficelles passent sous les tissus. ©He-Arc 2024, Marine Roux	34
Figure 19 : Photographies du dos d'un cartonnage dont la fente laisse apparaitre des bandes aux couleurs très saturées utilisées dans l'embaumement de la momie. British Museum, EA 20744. ©The Trustees of the British Museum	35
Figure 20: Bandes bleues utilisées comme bandage pour une momie. Bass Museum of Art, Miami. ©The Bass Museum	Erreur ! Signet non défini.
Figure 21 : Des tuniques de lin avec des décors bleus appartenant à Dimutshpankh. Musée Nationale du Danemark. © Elsa Yvanez.....	36
Figure 22 : Partie supérieure du cartonnage peinte avec en évidence la couche de peinture sous-jacente aux couleurs vives. ©He-Arc 2024, Marine Roux	37
Figure 23 : Craquelures prématurées visibles sur la partie supérieure. On les retrouve beaucoup dans la partie jaune. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	39
Figure 24 : Morceau de cartonnage collé à l'arrière de l'épaule gauche de la momie. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	39
Figure 25 : Partie supérieure du cartonnage sous lumière rasante qui permet d'observer les plis et bosses créés par l'affaissement. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	40
Figure 26 : Partie supérieure du cartonnage en lumière zénithale. ©He-Arc 2024, Marine Roux	40

Figure 27 : Côté senestre au niveau des pieds de la partie supérieure. Présente peu d'empoussièrement et d'encrassement. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	45
Figure 28 : Vue de face de la partie des pieds de la partie supérieure. La zone est empoussiérée et encrassée. La couleur est impactée. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	45
Figure 29 : Tranche du cartonnage dans la partie supérieure au niveau des pieds recouverte de stuc blanc continu. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	49
Figure 30 : Schémas explicatif de l'outil probable qui a été utilisé pour trouser le cartonnage. Peut-être utilisé avec une masse. ©He-Arc 2024, Marine Roux	49
Figure 31 : Inscription : l'élément à droite montre l'accumulation de la matière vers le bas. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	50
Figure 32 : Ensemble d'illustrations représentant les étapes supposées de fabrication du cartonnage de la momie de Ta-sherit-en-Imen ©He-Arc 2024, Marine Roux	50
Figure 34 : Illustration d'une possible infiltration d'eau lors de la période d'enfouissement ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	51
Figure 33 : Illustration de l'état de découverte probable au XIXe siècle ©He-Arc 2024, Marine Roux	51
Figure 35 : Illustrations des étapes de restauration supposées du cartonnage ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	52
Figure 36 : Cartonnage datant de la 26ème dynastie ou de l'époque ptolémaïque provenant d'Akhmim. British Museum, EA 29776. ©The Trustees of the British Museum.	53
Figure 37 : Proposition de reconstitution de l'histoire matérielle du cartonnage. ©He-Arc 2024, Marine Roux.....	54
Figure 38 : Partie supérieure, vue de face.	77
Figure 39 : Partie supérieure, revers, montage.	77
Figure 40 : Partie supérieure, vue depuis la tête.	78
Figure 41 : Partie supérieure, vue depuis les pieds.	78
Figure 42 : Partie supérieure, vue de profil senestre.	78

Figure 43 : Partie supérieure, vue de profil dextre.	78
Figure 44 : Partie inférieure, vue de face.....	79
Figure 45 : Partie inférieure, revers, montage.....	79
Figure 46 : Partie inférieure, vue depuis la tête.	80
Figure 47 : Partie inférieure, vue depuis les pieds.	80
Figure 48 : Face de la partie inférieure avant dépoussiérage.	81
Figure 49 : Face de la partie inférieure après dépoussiérage.	81
Figure 50 : Répartition des fragments récupérés lors du dépoussiérage dans des boîtes numérotées en fonction de la partition de la partie inférieure du cartonnage.	82
Figure 51 : Photographie IR des pieds de la partie supérieure. On ne détecte pas de fluorescence. ..	83
Figure 52 : Photographie IR du bas de la partie supérieure. Le dessin central est mieux lisible.	83
Figure 53 : Étiquette « 60 », sur le revers de la partie supérieure au niveau des pieds. Numérotation en lien avec les archives de l'Office des monuments historiques de Bellinzone.....	84
Figure 54 : Morceaux d'étiquette collés face cachée au revers de la partie inférieure du cartonnage. On peut lire "1" et "0" avec un "T" en transparence.	84
Figure 55 : Photographies de l'inscription sur laquelle on voit le vernis jaune appliqué par-dessus l'inscription.....	84
Figure 56 : Photographie de la couche noircie sur la partie supérieure visible au revers au niveau de la fente.....	84
Figure 57 : Liste des objets déposés par le musée de Brissago à Bellinzone.	85
Figure 58 : Article « La mummia di Brissago » dans la Rivista storica ticinese paru le 06.11.1943, n°35, Bellinzone, p.823.	86
Figure 59 : Fente arrière d'un cartonnage refermée avec une corde. HKM, Inv.no. ÄS 233.	87
Figure 60 : Fente arrière d'un cartonnage refermée avec une corde et une bande de lin placée par-dessus. HKM, Inv. no. ÄS 3940.....	87

Figure 61 : Plaque en bois d'un cartonnage fixée avec une corde. British Museum, EA30720.....	87
Figure 62 : Plaque en bois d'un cartonnage fixée avec des chevilles en bois. HKM, Inv. no. ÄS 233. .	87
Figure 63 : Linceul de l'époque romaine portant une tunique avec un décor à bandes bleues. The Metropolitan Museum, 09.181.8.	88
Figure 64 : Dessins explicatifs de la fabrication d'un cartonnage et traduction. (Taylor, 2004, p.42)..	89
Figure 65 : Dessins explicatifs de la fabrication du cartonnage de Pasenenhor à Trieste et Isiuret (Inv. Como ED1) du Musée d'Archéologie de Côme, Italie (Moser et Nicola, 2017, p.323-324) et traduction.	89
Figure 66 : Représentations des registres iconographiques du cartonnage, avec à gauche, la numérotation des registres utilisés.....	90
Figure 67 : Photographie sous lumière visible (gauche) et photographie de la fluorescence sous lumière visible dans l'infrarouge (LIR) servant à repérer le pigment Bleu égyptien (en blanc). Cercueil de femme anonyme, musée du Louvre (Inv. E 18840).....	91
Figure 68 : 1912.....	92
Figure 69 : 1941.....	92
Figure 70 : 1943.....	92
Figure 71 : 1943.....	92
Figure 72 : 1989.....	93
Figure 73 : 1989 - Visage.....	93
Figure 74 : 1989 - Vue de profil.....	93
Figure 75 : 1998.....	94
Figure 76 : Frise chronologique proposée par Aeby <i>et al.</i> en 2021.	95
Figure 77 : Trois exuvies retrouvées sur la partie inférieure lors du dépoussiérage. Échelle = 1 mm.	96
Figure 78 : Extrait d'une planche représentant des insectes kératephages (taille entre 4 et 12 mm) de la famille des coléoptères. (Mardaga, 2001, p. 43).....	96

Figure 79 : Larve de d'attagène des peaux.	96
Figure 80 : Attagène des peaux.	96
Figure 81 : Schémas du positionnement des bandes bleues dans les couches du cartonnage. Les numéros associés aux bandes sont le nombre de fils bleues dans la partie la plus large. Ce nombre est la seule variable dans le motif des fils bleues et non-teints de chacune des bandes. Compter les fils permet d'associer les deux parties ensemble.	120
Figure 82 : Cartographie des altérations de la partie inférieure.	128
Figure 83 : Cartographie des altérations de surface de la couche peinte de la partie supérieure.	134
Figure 84 : Cartographie des altérations structurelles de la couche peinte de la partie supérieure. ...	135
Figure 85 : Schéma du support de la partie supérieure. En bleu, ces parties sont mobiles et recouvertes d'une interface (mousse ou papier de soie). Il faut un tournevis torx T10, un tournevis torx T20 et un tournevis cruciforme PH2 pour dévisser toutes les vis. Le tournevis torx T10 sert retirer les parties mobiles. Les lattes aux extrémités servent à bloquer le couvercle. Il est placé par-dessus ; elles vont à l'intérieur du couvercle.	137
Figure 86 : Partition de la partie supérieure.	138
Figure 87 : Partition du revers de la partie supérieure.	138
Figure 88 : Partition de la partie inférieure.	138
Figure 89 : Partition du revers de la partie inférieure.	138
Figure 90 : Schémas des coutures centrales complexes. Les couleurs plus claires (bleu clair et orange) représentent la partie invisible des coutures. Les ronds représentent les nœuds. La partie en jaune représente un inconnu dans l'organisation des ficelles. Cette partie n'est pas accessible.	139

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau d'identification du cartonnage	15
Tableau 2 : Datation au C14 relatives au cartonnage : Échantillons, datation et discussion.....	107
Tableau 3 : Type A, partie inférieure du cartonnage : Étude de la densité des tissus.	117
Tableau 4 : Type A, partie supérieure du cartonnage : Étude de la densité des tissus.	117

Tableau 5 : Type B, dans les deux parties, étude de la densité des tissus.	118
Tableau 6 : Type C, partie supérieure, observation de la densité des tissus.	119
Tableau 7 : Tableau des altérations types du support / cartonnage.	121
Tableau 8 : Tableau des altérations types de la peinture.	129
Tableau 9 : Teintures et symboliques des couleurs.	140
Tableau 10 : Hypothèses des pigments utilisés sur la partie ancienne du cartonnage à partir de la littérature.	141

Annexe I - Photographies

Photographies du cartonnage : partie supérieure



Figure 38 : Partie supérieure, vue de face.



Figure 39 : Partie supérieure, revers, montage.



Figure 40 : Partie supérieure, vue depuis la tête.



Figure 41 : Partie supérieure, vue depuis les pieds.



Figure 42 : Partie supérieure, vue de profil senestre.



Figure 43 : Partie supérieure, vue de profil dextre.

Photographies du cartonnage : partie inférieure



Figure 44 : Partie inférieure, vue de face.



Figure 45 : Partie inférieure, revers, montage.



Figure 46 : Partie inférieure, vue depuis la tête.



Figure 47 : Partie inférieure, vue depuis les pieds.

Photographies avant et après dépeussierage



Figure 48 : Face de la partie inférieure avant dépeussierage.



Figure 49 : Face de la partie inférieure après dépeussierage.

Boîtes de tris des fragments récupérés lors du dépeussierage



Figure 50 : Répartition des fragments récupérés lors du dépeussierage dans des boîtes numérotées en fonction de la partition de la partie inférieure du cartonnage.

Se référer à Annexe V - Informations complémentaires - Partition du cartonnage - Figure 91 – p.138.

Photographies IR



Figure 51 : Photographie IR des pieds de la partie supérieure ©He-Arc 2024, Marine Roux. On ne détecte pas de fluorescence.



Figure 52 : Photographie IR du bas de la partie supérieure ©He-Arc 2024, Marine Roux. Le dessin central est mieux lisible.

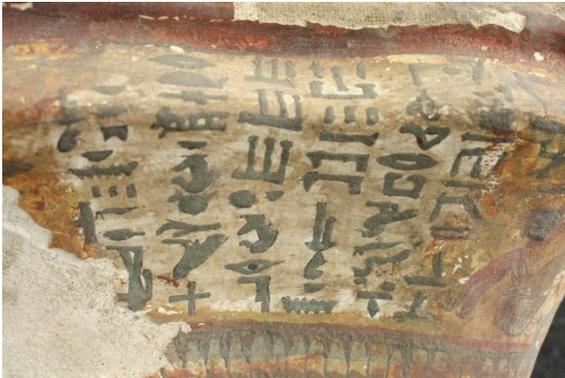


Figure 53 : Photographie à la lumière visible pour comparaison ©He-Arc 2024, Marine Roux



Figure 54 : Photographies à la lumière visible pour comparaison ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Détails



Figure 55 : Étiquette « 60 », sur le revers de la partie supérieure au niveau des pieds. Numérotation en lien avec les archives de l'Office des monuments historiques de Bellinzone ©He-Arc 2024, Marine Roux.



Figure 56 : Morceaux d'étiquette collés face cachée au revers de la partie inférieure du cartonnage. On peut lire "1" et "0" avec un "T" en transparence ©He-Arc 2024, Marine Roux.



Figure 57 : Photographies de l'inscription sur laquelle on voit le vernis jaune appliqué par-dessus l'inscription.



Figure 58 : Photographie de la couche noircie sur la partie supérieure visible au revers au niveau de la fente ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Annexe II - Documentation

Documents d'archive

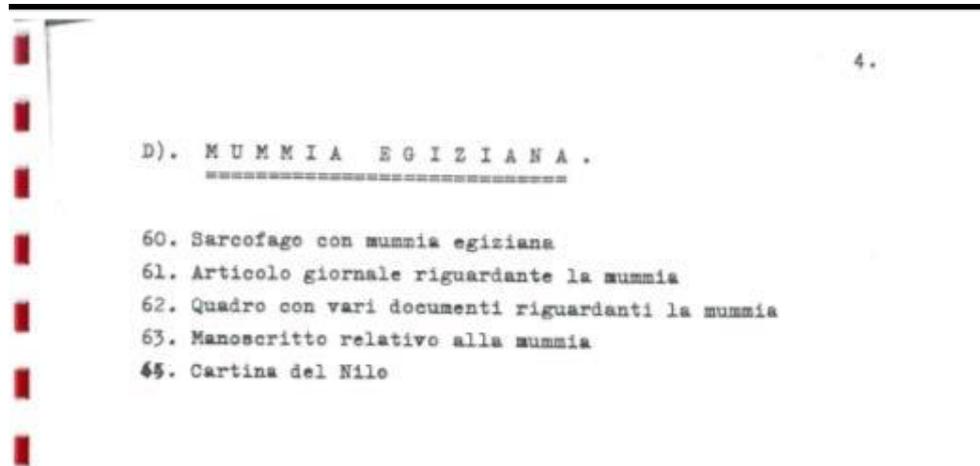


Figure 59 : Liste des objets déposés par le musée de Brissago à Bellinzone. ©Ufficio dei Beni Culturali Ticinese



Figure 60 : Article « La mummia di Brissago » dans la Rivista storica ticinese paru le 06.11.1943, n°35, Bellinzone, p.823. ©Rivista Storica Ticinese.

Illustrations



Figure 61 : Fente arrière d'un cartonnage refermée avec une corde. HKM, Inv.no. ÄS 233. ©HKM



Figure 62 : Fente arrière d'un cartonnage refermée avec une corde et une bande de lin placée par-dessus. HKM, Inv. no. ÄS 3940. ©HKM



Figure 63 : Plaque en bois d'un cartonnage fixée avec une corde. British Museum, EA30720. ©The Trustees of the British Museum



Figure 64 : Plaque en bois d'un cartonnage fixée avec des chevilles en bois. HKM, Inv. no. ÄS 233. ©HKM



Figure 65 : Linceul de l'époque romaine portant une tunique avec un décor à bandes bleues. The Metropolitan Museum, 09.181.8 ©The Met

Étapes de réalisation du cartonnage

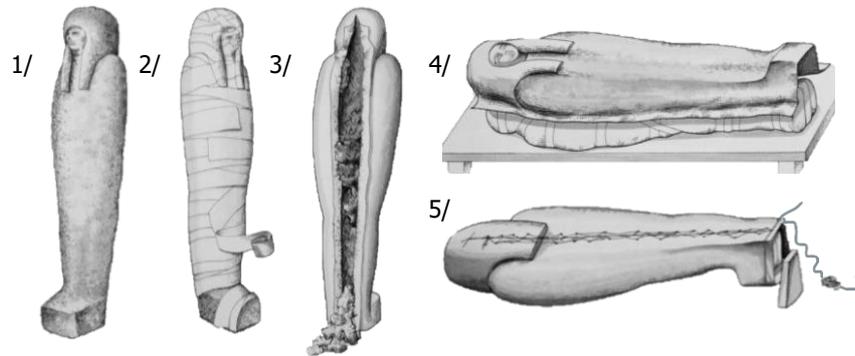


Figure 66 : Dessins explicatifs de la fabrication d'un cartonnage (traduction), Taylor, 2004, p.42 ©Claire Thorne

1/ Une base en forme de momie est formée avec de la boue avec de la paille, peut-être construit autour d'un cadre léger en roseaux. **2/** Jusqu'à 20 couches de lin encollées dans la colle ou du plâtre sont appliqués sur la forme. **3/** Pendant que les couche de lin sont toujours pliable, la matière ayant servis à faire la forme est extraite en pièces à l'aide d'une ouverture dans le dos. **4/** La coquille du cartonnage vide, toujours flexible, est enfilé autour de la momie et les rabats arrière sont tirés l'un vers l'autre. **5/** Une corde est enfilée à travers les trous perforé le long des bords arrière. L'extrémité des pieds encore ouverte est scellée avec une planche en bois attaché avec des chevilles ou une corde.

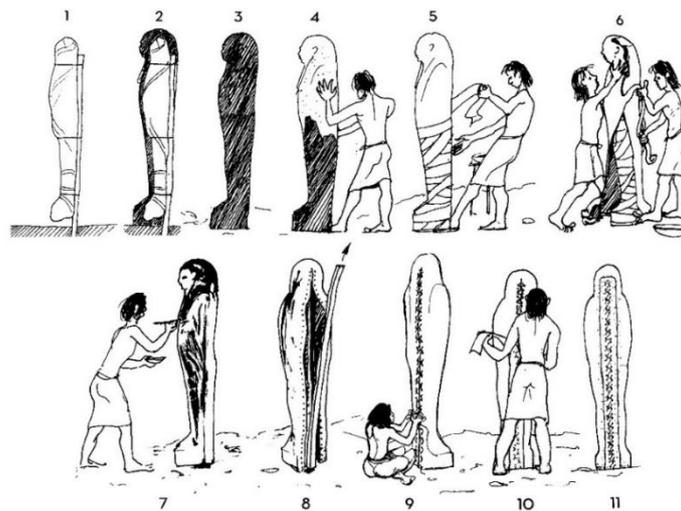


Figure 67 : Dessins explicatifs de la fabrication du cartonnage de Pasenhenor et Isiuret (Inv. Como ED1) du Musée d'Archéologie de Côme, Italie, Moser et Nicola, 2017, p.323-324, ©Gian Luigi Nicola

1/ Après avoir planté un poteau dans le sol à la verticale, la momie est accrochée avec des cordes. **2 et 3/** La momie était couverte de boue mélangée à de la paille. **4/** La boue est couverte par une couche de préparation blanche (*iba* ou gypse). **5 et 6/** Sur cette couche blanche sont superposées plusieurs couches de vêtements (tissus) souvent en grand morceaux enveloppant la momie depuis la tête. **7/** La dernière couche de tissus est couverte avec du stuc sur lequel la décoration est peinte. **8/** Une couche de "verniss jaune" est appliquée. **9/** Sur l'arrière, une incision est réalisée pour sortir le poteau en bois. Le trou dans la tête de ce cartonnage aurait pu servir à repousser le poteau pour aider à retirer l'ensemble en considérant le poids important. **10/** L'incision est refermée par une ligature et, une fois la momie horizontale, la plaque en bois était attachée aux pieds. **11/** La couture est scellée à l'aide d'un tissu collé qui était stuqué et peint. Dans ce cas, il recouvre l'ancienne décoration et le vernis.

Registres de l'icographie du cartonnage

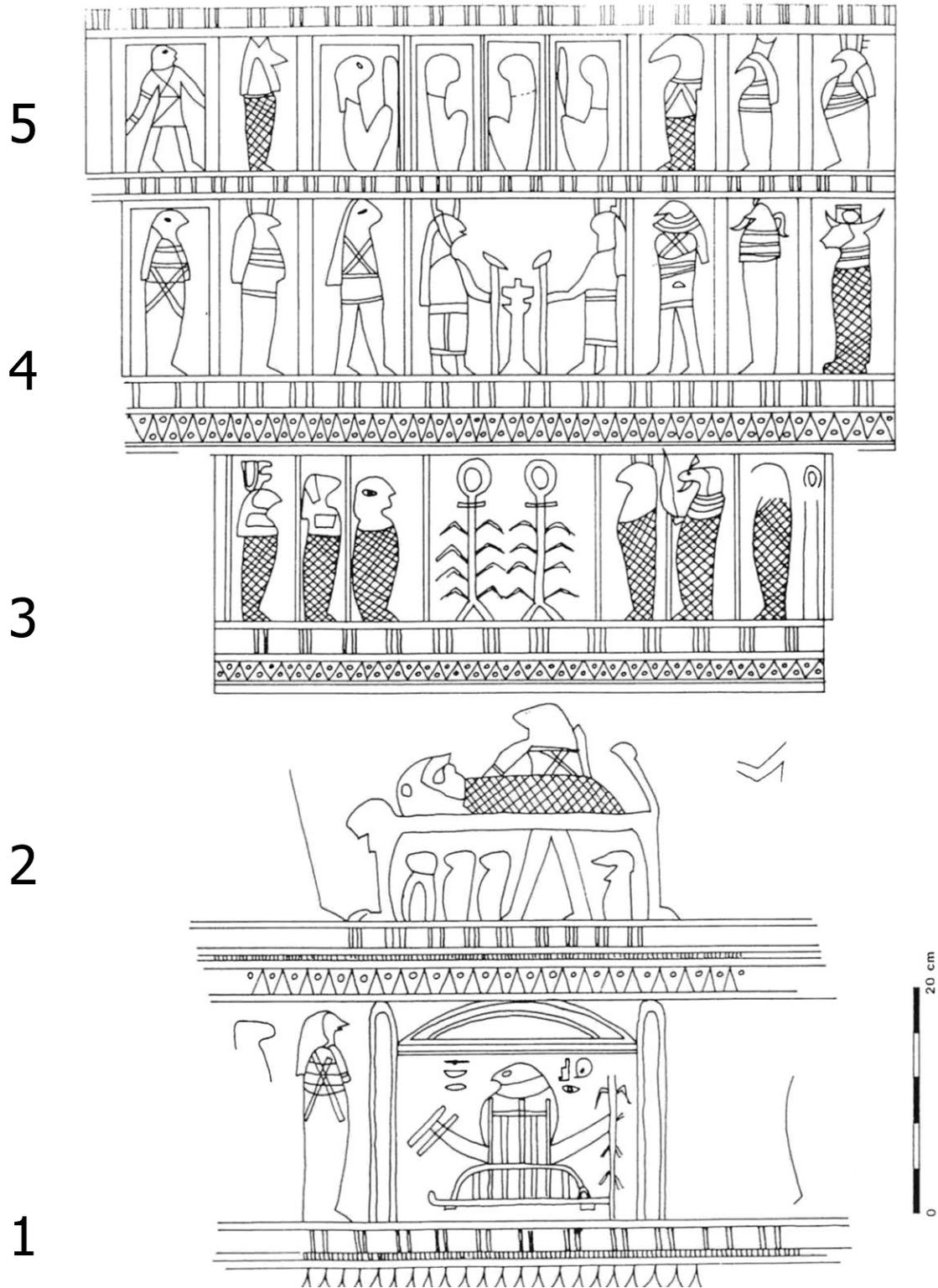


Figure 68 : Représentations des registres iconographiques du cartonnage, avec à gauche, la numérotation des registres utilisés. ©Lada Carazetti-Kečkeš 1989

Fluorescence de la cuprorivaïte sous IR



Figure 69 : Photographie sous lumière visible (gauche) et photographie de la fluorescence sous lumière visible dans l'infrarouge (LIR) servant à repérer le pigment Bleu égyptien (en blanc). Cercueil de femme anonyme, musée du Louvre (Inv. E 18840). ©C2RMF / Anne Maigret

Photographies des états antérieurs



Figure 70 : 1912 ©Excelsior



Figure 72 : 1943 ©Rivista Storica Ticinese



Figure 71 : 1941 ©Rivista Storica Ticinese



Figure 73 : 1943 ©Rivista Storica Ticinese



Figure 74 : 1989 ©Lada Carazetti-Kečkeš 1989



Figure 75 : 1989 – Visage ©Lada Carazetti-Kečkeš 1989

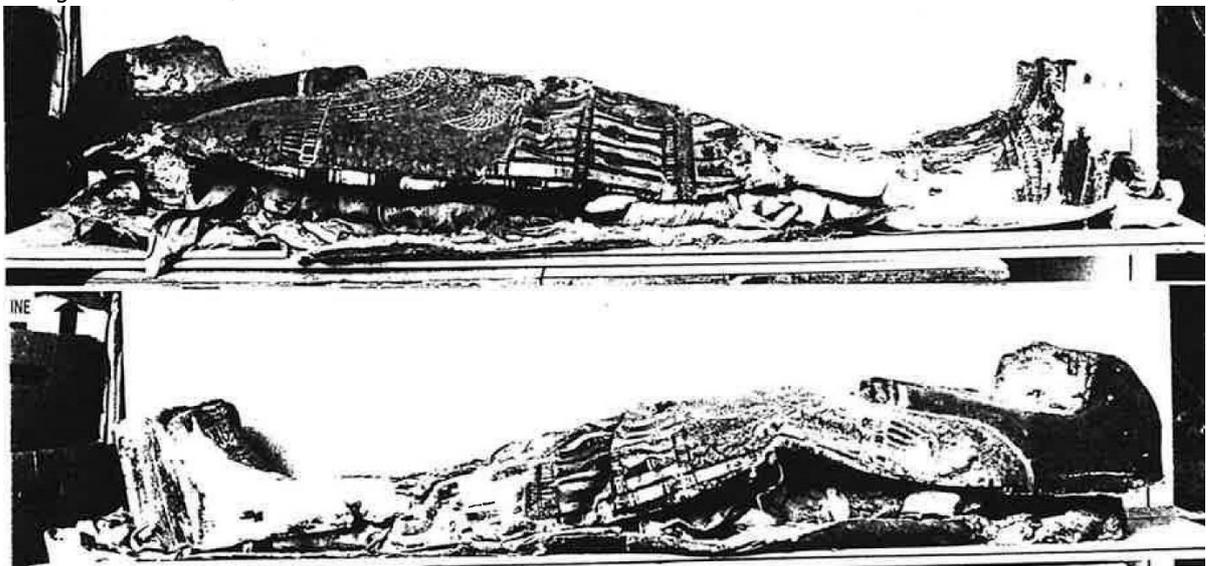


Figure 76 : 1989 - Vue de profil ©Lada Carazetti-Kečkeš 1989

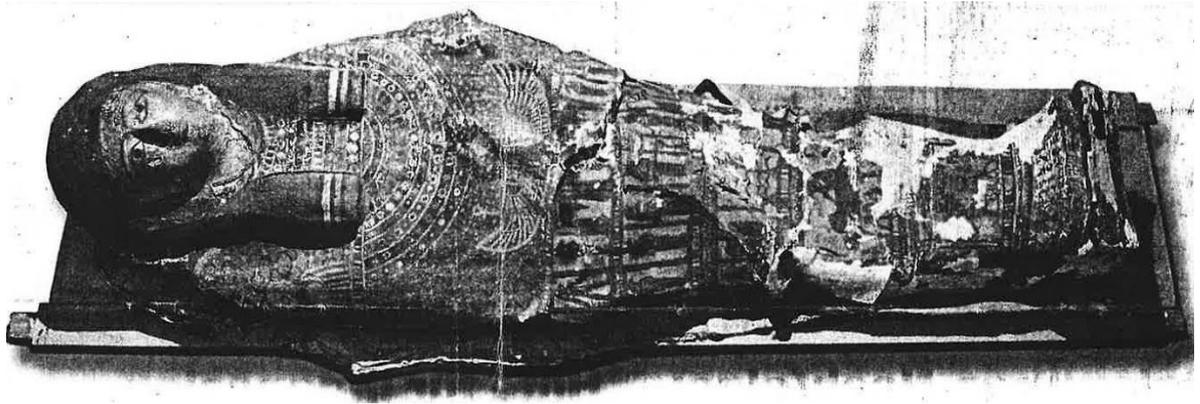


Figure 77 : 1998 ©Lada Carazetti-Kečkeš 1989

Chronologie proposée précédemment (Aeby *et al.* 2021, p.16)

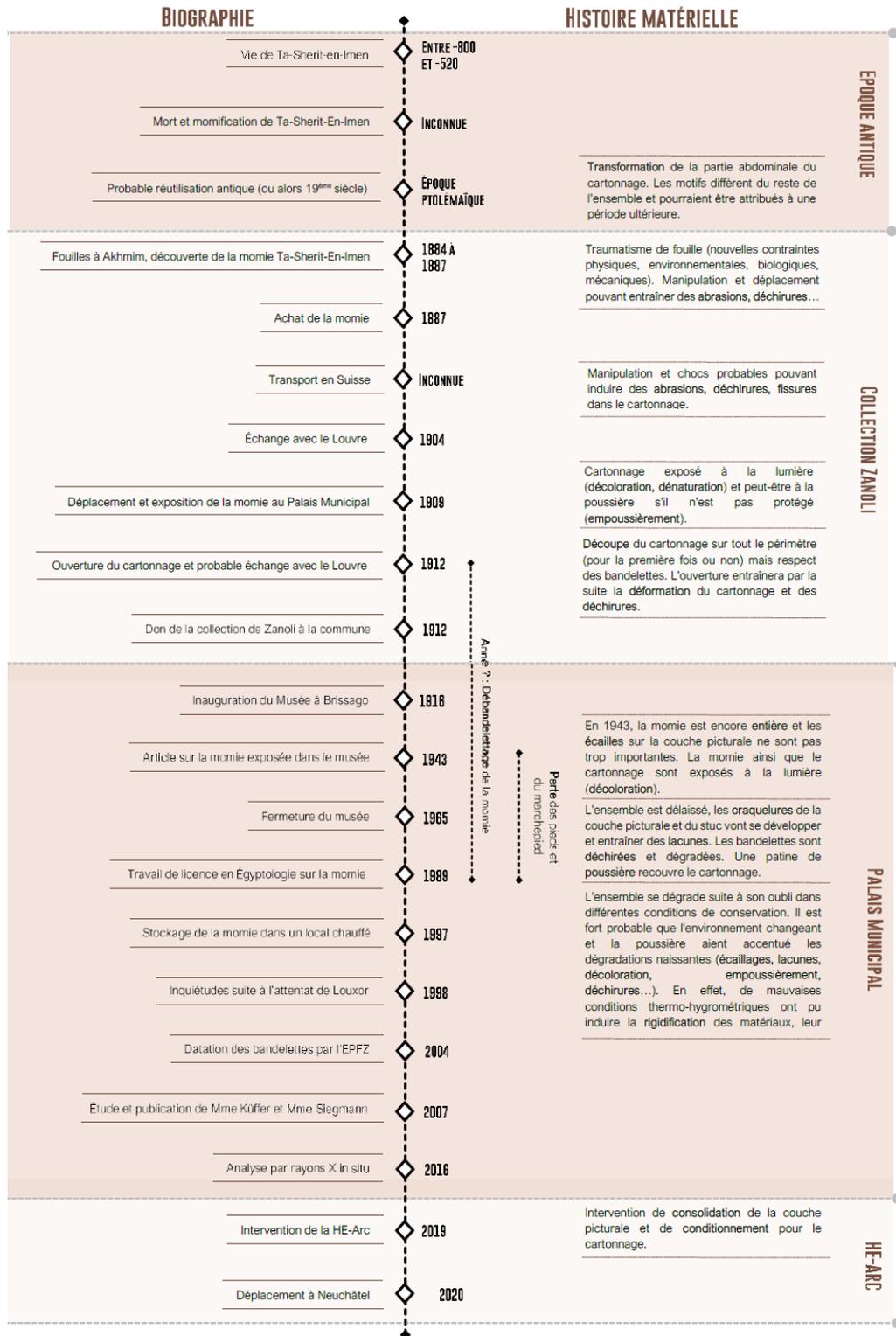


Figure 78 : Frise chronologique proposée par Aeby *et al.* en 2021 ©He-Arc 2021.

***Attagenus* sp.**



Figure 79 : Trois exuvies retrouvées sur la partie inférieure lors du dépoussiérage. Échelle = 1 mm
©He-Arc 2024, Marine Roux.

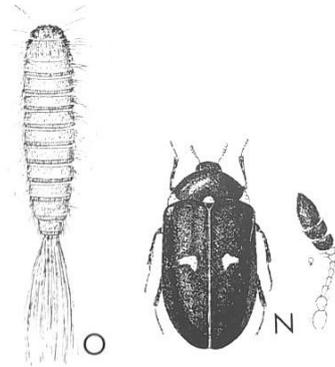


Figure 80 : Extrait d'une planche représentant des insectes kératophages (taille entre 4 et 12 mm) de la famille des coléoptères. (©Mardaga, 2001, p. 43)



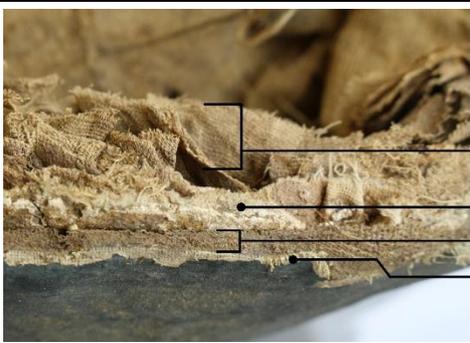
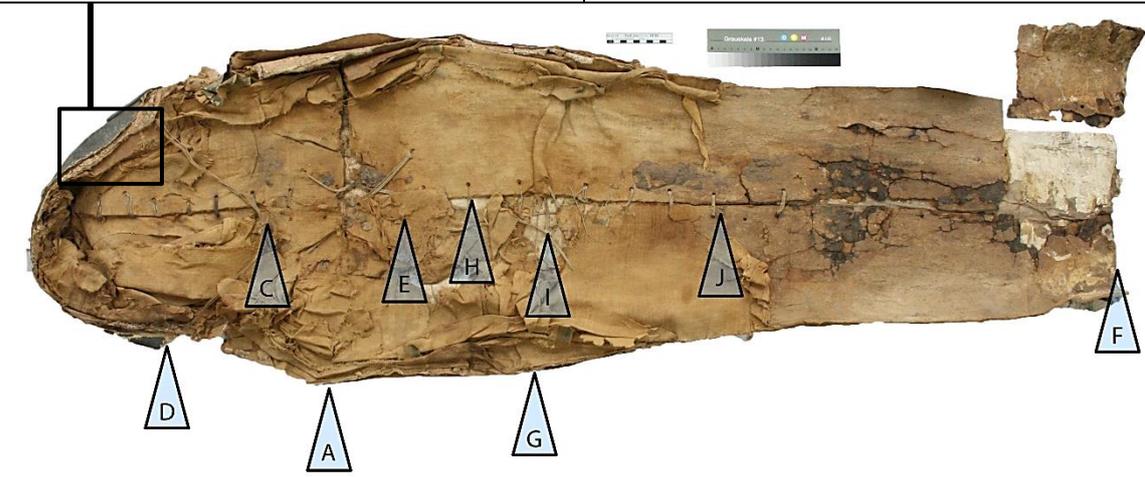
Figure 81 : Larve de d'attagène des peaux ©The Trustees of the Natural History Museum.



Figure 82 : Attagène des peaux ©CICRP, 2016.

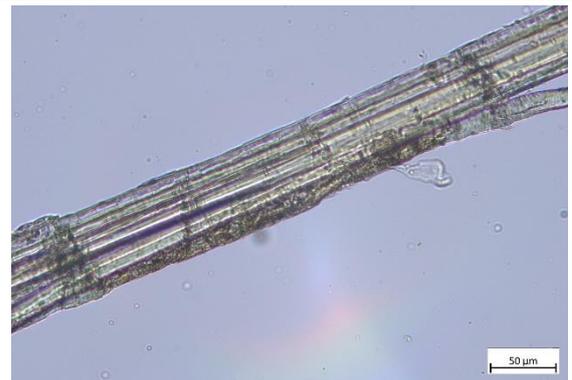
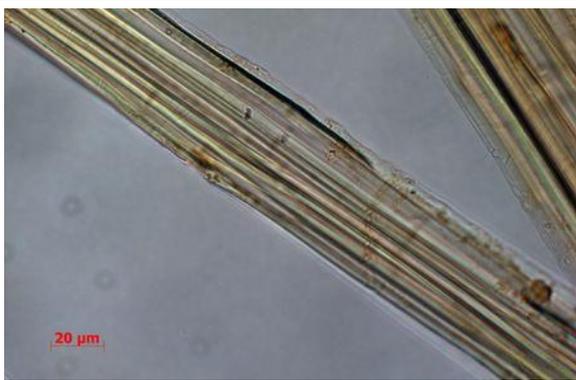
Annexe III - Résultats

Fiches résultats de l'observation au microscope des fibres

Observation au microscope	
<p>Il a été décidé d'observer au microscope des échantillons de fibres localisées dans différentes couches (et pouvant représenter un intérêt particulier pour leur datation et pour leur compréhension. Les échantillons de quelques millimètres ont été préparés dans de l'huile minérale placés entre une lame et une lamelle.</p> <p>Conditions d'observation : « Brightfield », lumière visible, lumière transmise.</p> <p>Pour rappel :</p>	
 <p>Type A Type B Type C Type B</p>	<p>Type A : Tissus marron clair orangé, interne.</p> <p>Type B : Tissus clair et fin, externe (dernière couche et entre couche A et C).</p> <p>Type C : Tissus marron foncé, intermédiaire.</p>
<p><i>Localisation des différents types de tissus dans les couches du cartonnage (Partie inférieure, tranche au niveau de la tête)</i></p>	
 <p><i>Localisation des prélèvements de fibres pour observation au microscope optique.</i></p>	

Échantillon : A		Date d'échantillonnage : 04.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement A : Tissus clair stuqué		Localisation : Partie 2	
<p><i>Description</i></p> <p>Couche de tissus « stuquée » intermédiaire (Type B), c'est-à-dire entre deux couches de tissus, et qui a un aspect duveteux effiloché. Un échantillon B avait été prélevé sur la même couche à un autre endroit. Provenant de la même couche de tissus, il ne sera pas traité dans la suite de l'étude.</p>			
<i>Observation au microscope</i>		Date :	05.06.2023
			
A : VIS/TL, (Échelle : 50 µm)		Référence : Coton, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>Fibres plates et torsadées similaires au coton²²¹. Il est recouvert d'une substance.</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>Le tissu avec le dépôt intermédiaire est probablement fait de coton.</p>			

²²¹ ICC, 2010, p.3

Échantillon : C		Date d'échantillonnage : 04.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement C : Corde nouée		Localisation : Partie 1	
<p><i>Description</i></p> <p>Corde au niveau de la tête passant entre les couches (entre le tissu de type A et textile stuqué intermédiaire de type B).</p>			
<p><i>Observation au microscope</i></p>		Date :	05.06.2024
			
C : VIS/LT (Échelle : 50 µm)		Référence : Jute, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>Les fibres apparaissent en faisceaux de fibres et présentent des nœuds à différents intervalles.</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>La fibre est libérienne. La fibre textile ressemble aux fibres de jute ou de chanvre mais une observation au microscope ne permet pas de conclure exactement²²². Nous pouvons dire que c'est une fibre libérienne ressemblant à des fibres de jute.</p>			

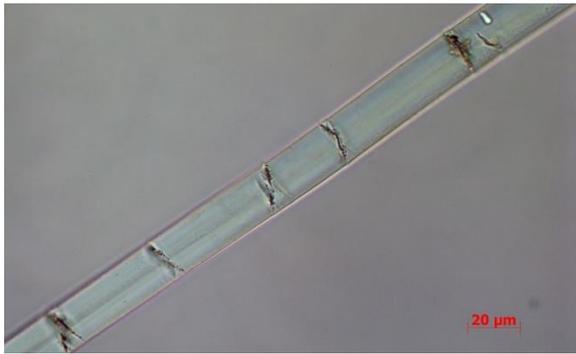
Échantillon : D		Date d'échantillonnage : 04.06.2024	Marine Roux
-----------------	--	-------------------------------------	-------------

²²² Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

	
<p><i>Zone de prélèvement D : Tissus peint</i></p>	<p><i>Localisation : Partie 1</i></p>
<p><i>Description</i> Dernière couche de tissus fin et clair (Type B), préparé puis peint. Assez rigide.</p>	
<p><i>Observation au microscope</i></p>	<p><i>Date :</i> 05.06.2024</p>
	
<p><i>D : VIS/TL (Échelle : 50 µm)</i></p>	<p><i>Référence : Coton, Brightfield (Échelle : 20 µm)</i></p>
<p><i>Observations</i> Fibres plates et torsadées similaires au coton²²³. Il est recouvert d'une substance.</p>	
<p><i>Conclusion</i> La dernière couche de textile peinte est certainement faite de coton. Il est difficile de dire s'il a subi un traitement particulier (coton mercerisé ou non²²⁴). La substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>	

²²³ ICC, 2010, p.3

²²⁴ *Ibidem*.

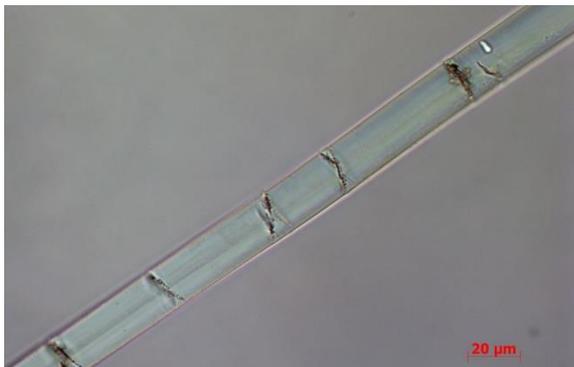
Échantillon : E		Date d'échantillonnage : 04.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement E : Tissus interne		Localisation : Parie 2	
<p><i>Description</i></p> <p>Tissus de couleur marron clair orangé, dans les zones interne (Type A). On ne peut pas affirmer que ce soit la couche la plus proche de la momie étant donné son mauvais état de conservation.</p>			
<p><i>Observation au microscope</i></p>		<p>Date : 05.06.2024</p>	
			
E : VIS/TL (Échelle : 50 µm)		Référence : Lin, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>Des nœuds à différents intervalles comme ceux du bambou²²⁵. Elle est recouverte d'une substance.</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>La fibre est libérienne. On peut supposer que la fibre est du lin mais on ne peut pas le confirmer avec une simple observation au microscope optique²²⁶. La substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>			

²²⁵ ICC, 2010, p.3

²²⁶ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

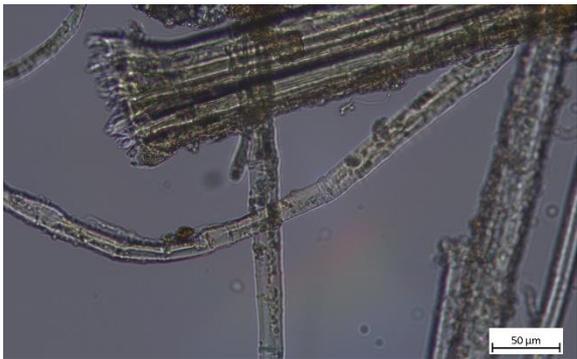
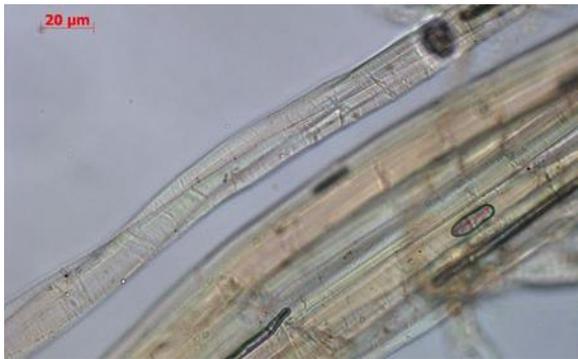
Échantillon : F		Date d'échantillonnage : 04.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement F : Tissus peint		Localisation : Partie 5	
<p><i>Description</i></p> <p>Dernière couche de tissus clair et peinte (Type B). Plutôt rigide. C'est une bande de tissus qui part des pieds et qui remonte dans le « dos » du cartonnage le long de la fente (couture).</p>			
<p><i>Observation au microscope</i></p>		<p>Date : 05.06.2024</p>	
			
F : VIS/TL (Échelle : 50 µm)		Référence : Coton, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>Fibres plates et torsadées similaires au coton²²⁷. Il est recouvert d'une substance.</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>Ce textile est certainement fait de coton. Il est difficile de dire s'il a subi un traitement particulier, la substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>			

²²⁷ ICC, 2010, p.3

Échantillon : G		Date d'échantillonnage : 05.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement G : Tissus marron interne		Localisation : Partie 3	
<p><i>Description</i></p> <p>C'est une couche de tissus plus foncé (Type C) placée sur la couche de tissus « stuquée » intermédiaire et sous la dernière couche de textile fin et peint.</p>			
<i>Observation au microscope</i>		Date :	05.06.2024
			
G : VIS/TL (Échelle : 50 µm)		Référence : Lin, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>Des nœuds à différents intervalles comme ceux du bambou²²⁸. Elle est recouverte d'une substance</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>La fibre est libérienne. On peut supposer que la fibre celle du lin mais on ne peut pas le confirmer avec une simple observation au microscope optique²²⁹. La substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>			

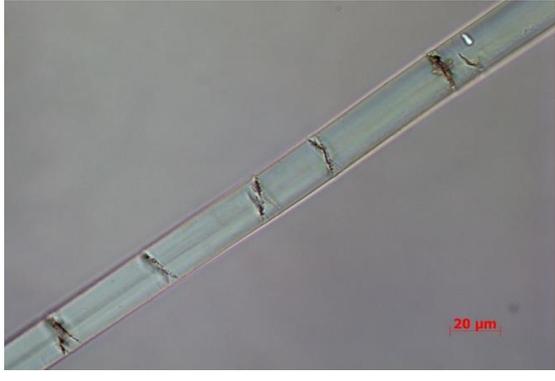
²²⁸ ICC, 2010, p.3

²²⁹ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

Échantillon : H		Date d'échantillonnage : 06.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement H : Corde couture fine		Localisation : Entre la partie 2 et 3	
<p>Description</p> <p>Extrémité d'une fine corde (ou fil) servant de fils de couture dans la zone assez détériorée au centre du cartonnage. Il passe par des trous de couture anciens et dans le tissu ancien.</p>			
Observation au microscope		Date :	06.06.2024
			
H : VIS/TL (Échelle : 50 µm)		Référence : Chanvre, Brightfield, (Échelle : 20 µm)	
<p>Observations</p> <p>Faisceaux de fibres. Et un fibre qui s'est détaché ressemble à du coton (en haut à gauche).</p>			
<p>Conclusion</p> <p>La fibre textile ressemble aux fibres de jute ou de chanvre mais une observation au microscope ne permet pas de conclure exactement. La fibre est libérienne²³⁰. L'hypothèse de la fibre de chanvre peut être une bonne piste car il est mentionné que si les fibres de chanvre se détache du faisceaux, elles peuvent prendre l'apparence des fibres de coton (un ruban plat)²³¹.</p>			

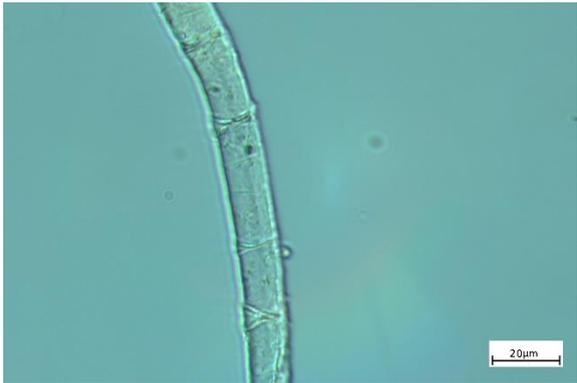
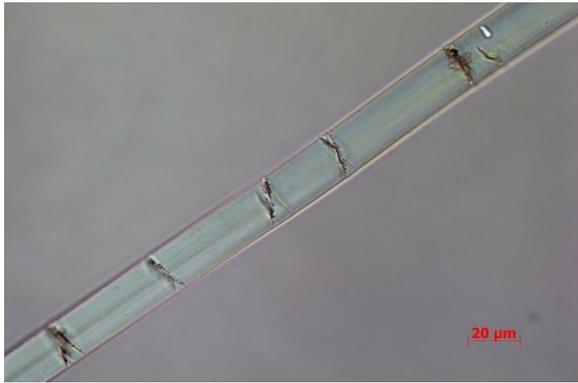
²³⁰ ICC, 2010, p.3 ; Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

²³¹ Rast-Eicher, 2016, p. 98

Échantillon : I		Date d'échantillonnage : 06.06.2024		Marine Roux	
 <p>Zone de prélèvement I : corde couture épaisse</p>		 <p>Localisation : Partie 3</p>			
<p><i>Description</i></p> <p>Fils épais de couture passant comme le fils de l'échantillon H dans des trous de la couture ancienne et à travers le tissu marron clair orangé interne (Type A).</p>					
<p><i>Observation au microscope</i></p>			<p>Date :</p>		<p>06.06.2024</p>
 <p>I : VIS/TL (Échelle : 20 µm)</p>		 <p>Référence : Lin, Brightfield (Échelle : 20 µm)</p>			
<p><i>Observations</i></p> <p>On observe des nœuds à différents intervalles ressemblant à ceux du bambou.</p>					
<p><i>Conclusion</i></p> <p>La fibre est libérienne²³². On ne peut pas confirmer la nature de la fibre avec une simple observation au microscope optique²³³. La substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>					

²³² ICC, 2010, p.3 ; Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

²³³ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

Échantillon : J		Date d'échantillonnage : 14.06.2024	Marine Roux
			
Zone de prélèvement J : Fragment de corde		Localisation : Entre partie 3 et 4	
<p><i>Description</i></p> <p>Fragments d'une corde très fine mais en bon état collée à un dépôt gris foncé au niveau de la fente d'origine.</p>			
<p><i>Observation au microscope</i></p>		Date :	18.06.2023
			
J : VIS/TL (Échelle : 20 µm)		Référence : Lin, Brightfield (Échelle : 20 µm)	
<p><i>Observations</i></p> <p>On observe des nœuds à différents intervalles ressemblant à ceux du bambou.</p>			
<p><i>Conclusion</i></p> <p>La fibre est libérienne²³⁴. On ne peut pas confirmer la nature de la fibre avec une simple observation au microscope optique²³⁵. La substance est sûrement l'adhésif ayant permis de le coller.</p>			

²³⁴ ICC, 2010, p.3 ; Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

²³⁵ Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

Fiche résultats du C14

Tableau 2 : Datation au C14 relatives au cartonnage : Échantillons, datation et discussion.



©He-Arc 2022, Laura Flückiger (ainsi que les autres photographies de ce tableau).

Discussion

La datation au carbone 14 a été réalisée à l'ETH de Zurich au laboratoire par Madame Irka Hajdas, docteure au département de physique. Ce document reprend un document existant et consultable à la page 151 du travail de Master de Laura Flückiger (2022). Il présente l'échantillonnage et les résultats de datation du cartonnage seulement. La datation a été réalisée sans traitement préalable des échantillons. Cette étape consiste à éliminer les contaminations éventuelles. Le résultat peut être faussé si le contaminant a un signal C14 différent de l'échantillon étudié. Dans notre cas, de la colle animale, de la résine ou encore des huiles fabriquées en même temps que le cartonnage ne devrait pas obtenir un âge très différent. Des contaminants comme le goudron pourraient modifier la datation. Cette substance est également difficile à retirer de l'échantillon. Il faut noter que la précision des datations, à partir du XVI^e siècle jusqu'en 1954, n'est pas bonne car la courbe d'étalonnage utilisée pour calibrer la datation est très compliquée. Les datations dans cette période sont données avec une fourchette d'âges calibrées très large et donc sont moins précises²³⁶.

²³⁶ Communication écrite avec Irak Hajdas du 10.06.2024.

N°	Description ²³⁷	Localisation	Datation BP*	Discussion
5	Corde des parties restaurées		167	Fibre libérienne (chanvre ou jute ?). La datation est assez récente et se situe dans la période d'imprécision liée à la courbe d'étalonnage.
6	Corde au niveau de la tête		228	Fibre libérienne (chanvre ou jute ?). La datation est assez récente et se situe dans la période d'imprécision liée à la courbe d'étalonnage.
7	Fragment du cartonnage		2674	La datation est ancienne. (650 av. J.-C.) Correspond à la fin de la Troisième Période Intermédiaire et au début de la Basse époque.
8	Textile à bandes bleues		2538	La datation est ancienne. (514 av. J.-C.). Correspond au début de la Basse époque (26 ^{ème} dynastie).
9	Textile avec stuc (lin grossier)		2498	La datation est ancienne. (514 av. J.-C.). Correspond au début de la Basse époque (27 ^{ème} dynastie).

²³⁷ Flückiger, 2022, p.151 - Descriptions traduites

<p>10</p>	<p>Textiles avec «stuc»</p>		<p>1094</p>	<p>Ce textile est certainement en coton. Il est daté (environ 900 ap. J.-C.). La datation semble faussée car le coton est significatif d' une période récente.</p>
<p>11</p>	<p>Dernière couche de textile peinte</p>		<p>490</p>	<p>Datation relativement récente. La datation se situe dans la période d'imprécision liée à la courbe d'étalonnage.</p>
<p>12</p>	<p>Dernière couche de textile peinte</p>		<p>751</p>	<p>Datation relativement récente. La datation se situe dans la période d'imprécision liée à la courbe d'étalonnage.</p>

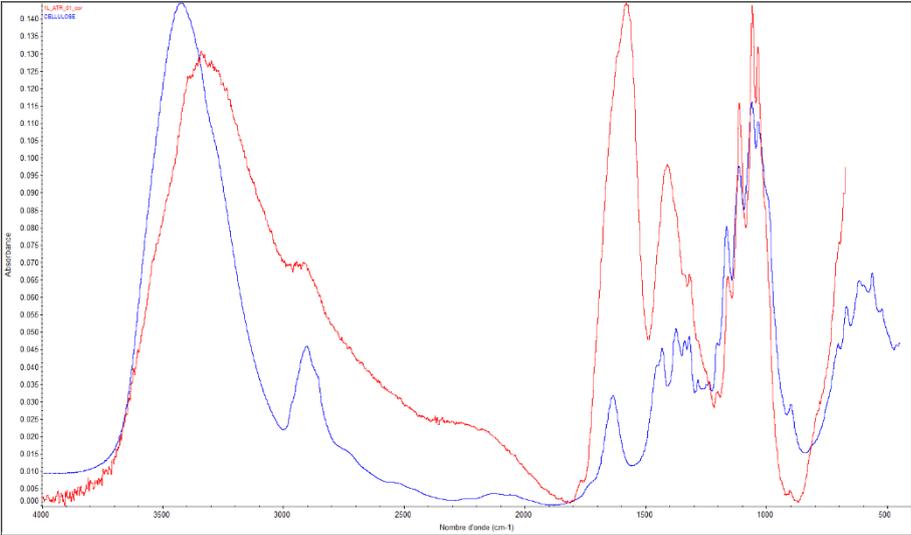
Fiches résultats des analyses FTIR

Analyse FTIR



©He-Arc 2024, Marine Roux

Les analyses ont été réalisées par Madame Laura Brambilla chargée d'enseignement cheffe de projet à la Recherche appliquée et développement de la HE-Arc et interprêtées par Madame Laura Brambilla et Madame Edith Joseph, chargée d'enseignement et cheffe de projet à la Recherche appliquée et développement de la HE-Arc.

Échantillon : 1L		Date d'échantillonnage : 14.06.2024	Marine Roux
			
<i>Zone de prélèvement 1L</i>	<i>Localisation : Partie 4</i>		
Description Zone d'une couche de lin noircie.			
Analyse FTIR			Date : 14.06.2023
			
Observations Le résultat n'est pas probant, un nouvel échantillon a été prélevé.			

Échantillon : **1L-2** Date d'échantillonnage : 14.06.2024 Marine Roux



Zone de prélèvement 1L-2



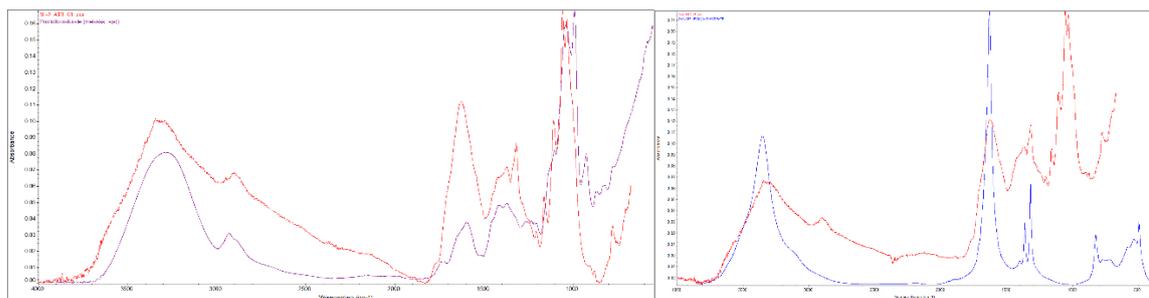
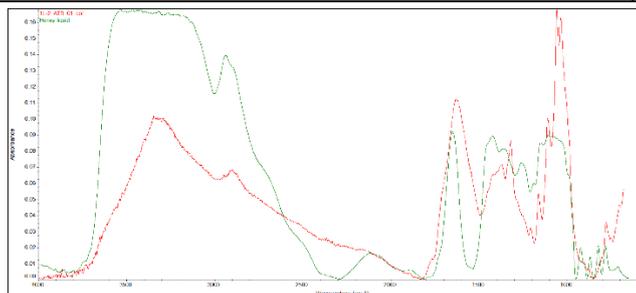
Localisation : Partie 4

Description

Zone d'une couche de lin noircie.

Analyse FTIR

Date : 14.06.2023

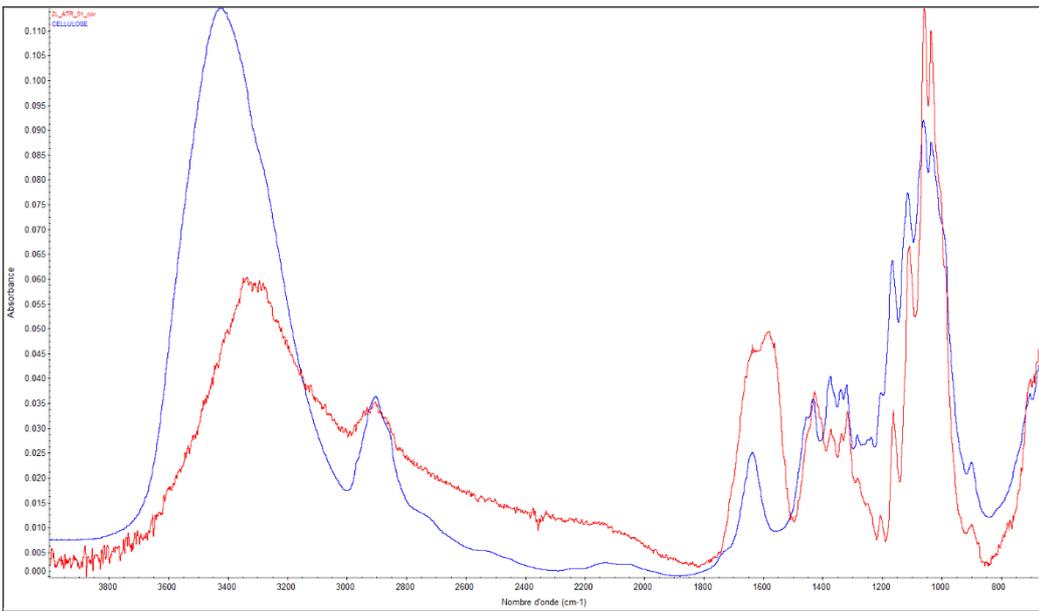


Observations

Une substance est détectée. Cela pourrait être de la molasse, du miel ou bien des oxalates de fer.

Conclusion

Une substance est ajoutée à cette couche de lin spécifiquement. C'est pour cela qu'elle a noircie.

Échantillon : 2L		Date d'échantillonnage : 14.06.2024	Marine Roux
			
<i>Zone de prélèvement 2L :</i>		<i>Localisation : Partie 4</i>	
Description			
Zone d'une couche de lin qui n'est pas noircie.			
Analyse FTIR			Date : 14.06.2023
			
Observations			
Le signal de la cellulose pourrait cacher d'autres informations. On peut néanmoins voir qu'il n'y a pas de signal pour la colle protéinique.			
Conclusion			
Le liant utilisé n'est pas de la colle animale.			

Échantillon : **3L** Date d'échantillonnage : 14.06.2024 Marine Roux



Zone de prélèvement 3L



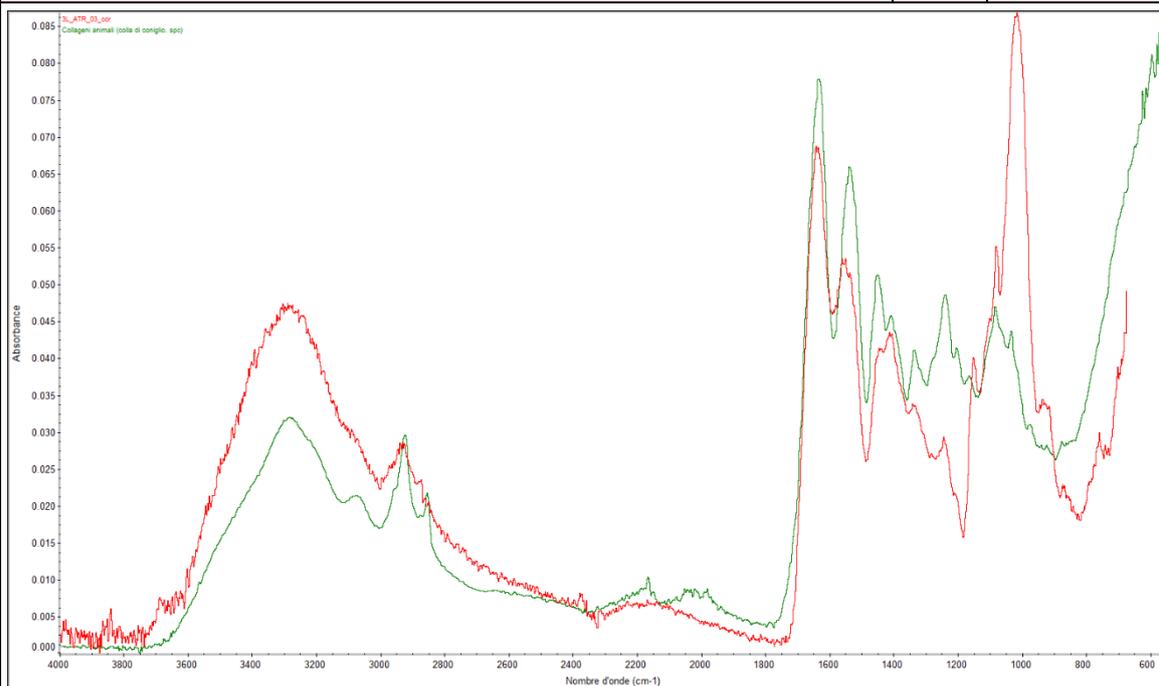
Localisation : Partie 1

Description

Échantillon de la couche de coton.

Analyse FTIR

Date : 14.06.2023



Observations

On observe le signal de la colle protéinique.

Conclusion

La couche de coton a été collée avec de la colle animale.

Échantillon : **1S** Date d'échantillonnage : 14.06.2024 Marine Roux



Zone de prélèvement 1S :



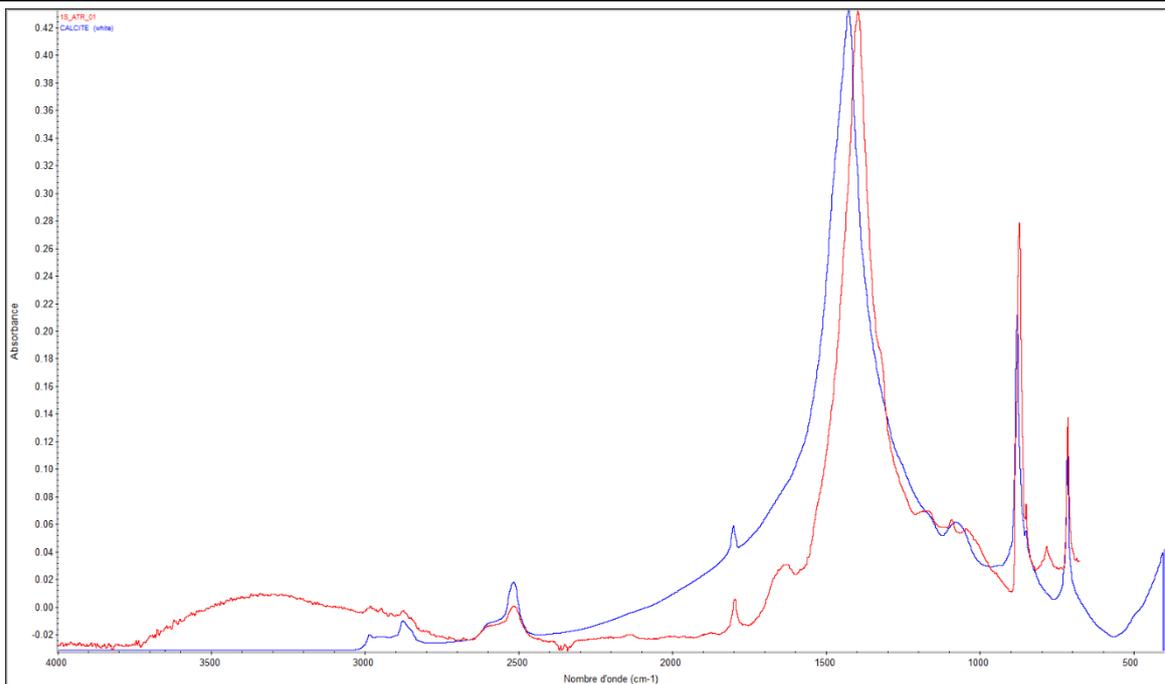
Localisation : Partie 5

Description

Couche blanche au niveau des pieds.

Analyse FTIR

Date : 14.06.2023



Observations

On observe le signal de la calcite. Il ne semble pas y avoir de liant.

Conclusion

Cette matière est sûrement du stuc à base de calcite (carbonate de calcium).

Échantillon : **2S** Date d'échantillonnage : 14.06.2024 Marine Roux



Zone de prélèvement 2S :



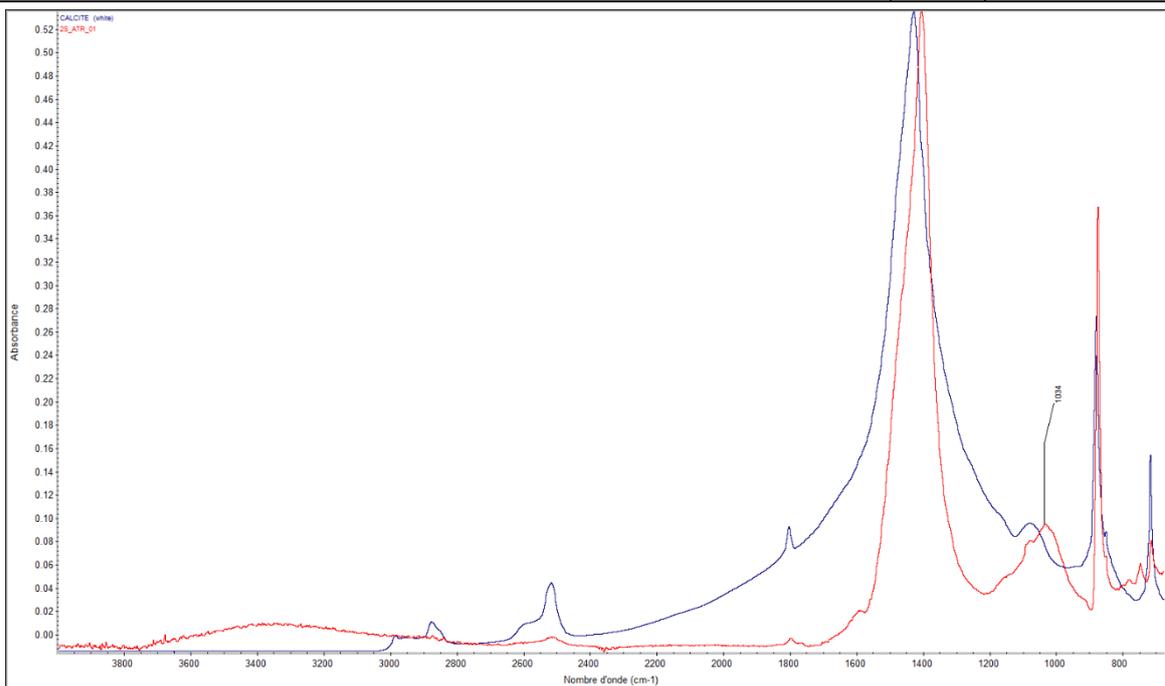
Localisation : Partie 2

Description

Couche blanche intermédiaire et épaisse.

Analyse FTIR

Date : 14.06.2023



Observations

On observe le signal de la calcite et un pique spécifique à 1034 cm⁻¹ de la silice.

Conclusion

Cette matière est sans doute du stuc à base de calcite contenant une charge comme du sable.

Tableaux des observations des tissus de type A

Tableau 3 : Type A, partie inférieure du cartonnage : Étude de la densité des tissus ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Textiles	1	2	3
Photographies			
Armure	Toile		
Matériaux	Fibre libérienne (lin), torsion du fil en S, non teint		
Densité (en fils/cm)	Chaîne (?) ²³⁸		
	14 - 16	18-20	26 - 30
	Trame (?)		
	8 - 10	11 - 13	16 - 18

Tableau 4 : Type A, partie supérieure du cartonnage : Étude de la densité des tissus ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Textiles	1	2	3
Photographies			
Armure	Toile		
Matériaux	Fibre libérienne (lin), torsion du fil en S, non teint		
Densité (en fils/cm)	Chaîne (?)		
	17 ²³⁹	15-14	25-21
	Trame (?)		
	10	14-12	20-18

²³⁸ Les fils de chaîne sont souvent plus nombreux que les fils de trame d'où cette proposition. Mais sans lisière, il est impossible de l'affirmer. Communication orale avec Agnieszka Wos du 13.06.2024.

²³⁹ Pour ce textile (Type A, n°1), il n'y a eu qu'un seul relevé de densité car le reste n'était pas accessible.

Tableau des observations des tissus de type B

Tableau 5 : Type B, dans les deux parties, étude de la densité des tissus ©He-Arc 2024, Marine Roux.

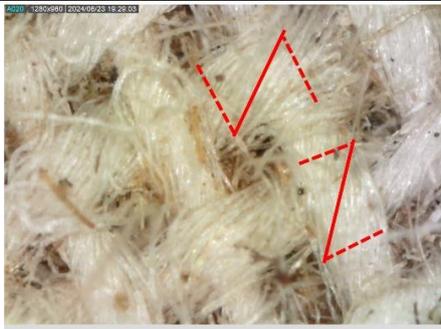
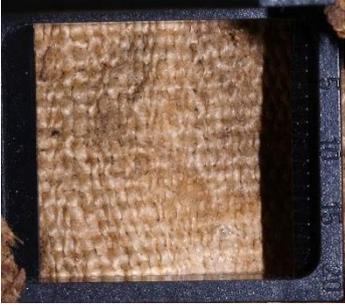
Textiles	1 (Haut)	2 (Bas)
Photographies		
Armure	Toile	
Matériaux	Coton, torsion du fil en S et Z, non teints, rouge et bleu (noir ?)	
		
	Observation à la Dino-Lite, grossissement x210 du type B, partie supérieure.	Observation à la Dino-Lite, grossissement x210 du type B, partie inférieure.
Densité (en fils/cm)	Chaîne (?) (en torsion S ?)	
	23-21	23-20
	Trame (?) (en torsion Z ?)	
	20-19	23-20

Tableau des observations des tissus de type C

Tableau 6 : Type C, partie supérieure, observation de la densité des tissus ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Textiles	1	2
Photographies		
Armure	Toile	
Matériaux	Fibre libérienne (lin), torsion du fil en S, non teint	
Densité	Il n'y a pas de relevés car ces tissus sont trop inaccessibles. On peut néanmoins observer des densités différentes sur les photographies.	

Annexe IV - Altérations

Altérations du cartonnage (matériaux)

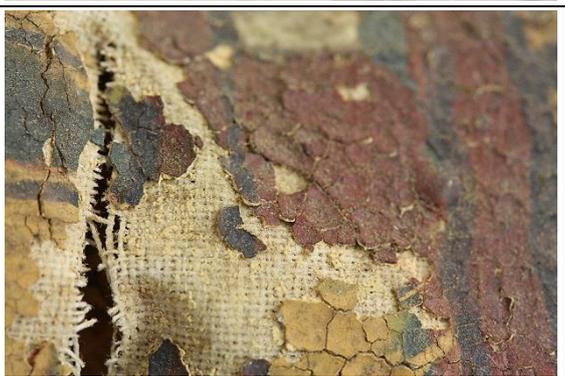
Tableau 7 : Tableau des altérations types du support / cartonnage ©He-Arc 2024, Marine Roux.

N°	Altérations types	Description	Photographie d'altération type
<i>Altérations de surface</i>			
1	Empoussièremement	Présence de débris, terre, poussière sur le cartonnage et entre les couches.	
2	Encrassement	Poussière incrustée dans le substrat par l'action de l'eau, de graisse ou autre matière collante.	
3	Tâches	Tâches de différentes couleurs et grandeurs dans les textiles.	

4	Auréoles	Différence de couleurs par le déplacement de l'encrassement ou de l'empoussièrément par l'action de l'eau.	
5	Changement de couleur	Décoloration et jaunissement des textiles. La couleur rouge notamment s'est affadi et le textile ancien s'est foncé et a jaunit.	
<i>Altérations structurelles</i>			
6	Découpe	Les couches du cartonnage ont été coupée dans la longueur sur l'entièreté du cartonnage.	
7	Affaissement	Les couches se sont aplatie sous l'effet de leur propre poids ou du poids d'une autre partie.	

8	Délitement	Les couches du cartonnage se séparent, il n'y a plus de cohésion entre elles.	
9	Parties mobiles	Des zones se détachent complètement du cartonnage.	
10	Noircissement	Une couche de textile a noircie.	
11	Pertes	Il manque des couches de cartonnages liée à la fragilisation de la celles-ci ou de déchirures.	

12	Manque	<p>Il manque des morceaux du cartonnage au niveau de la fente centrale sur la partie arrière. Ces manques comprennent des parties complète de la couche ancienne.</p>	
13	Rigidification	<p>Le cartonnage ou des morceaux de tissus se sont figés dans une position qui n'est pas originale.</p>	
14	Plis	<p>La position des textile ont marqués des plis.</p>	
15	Désorganisation	<p>Des morceaux de textiles n'ont plus leur position originelle et ont perdu toute logique de positionnement.</p>	

16	Bosse	L'affaissement des bords de la partie inférieure a créé une bosse dans le cartonnage.	
17	Fente	Des tensions dans le cartonnage ou des forces physiques extérieures ont fendue toutes les couches.	
18	Trous	Les textiles présentent des ouvertures larges.	
19	Déchirures	Les fils d'un tissus se sont cassés le long de la trame ou de la chaîne.	

20	Dépôts foncés	Une matière gris foncé colle au ficelles de couture.	
21	Effilochage	Les fils des tissus se désolidarisent sur les bords à cause des déchirures d'origine ou récentes.	
22	Craquelures	Le stuc présente des fissures.	
23	Lacune du stuc	Il manque des morceaux de stuc qui se sont décollés.	
24	Attaque d'insectes	Des trous de forme ronde dans le textile ont été formés par des larves d'insectes.	

25	Désolidarisation du tissu	Les fils des tissus se séparent entre eux liées à un manque de tensions et à leur fragilisation.	
----	---------------------------	--	--

Cartographie des altérations du cartonnage (matériaux)

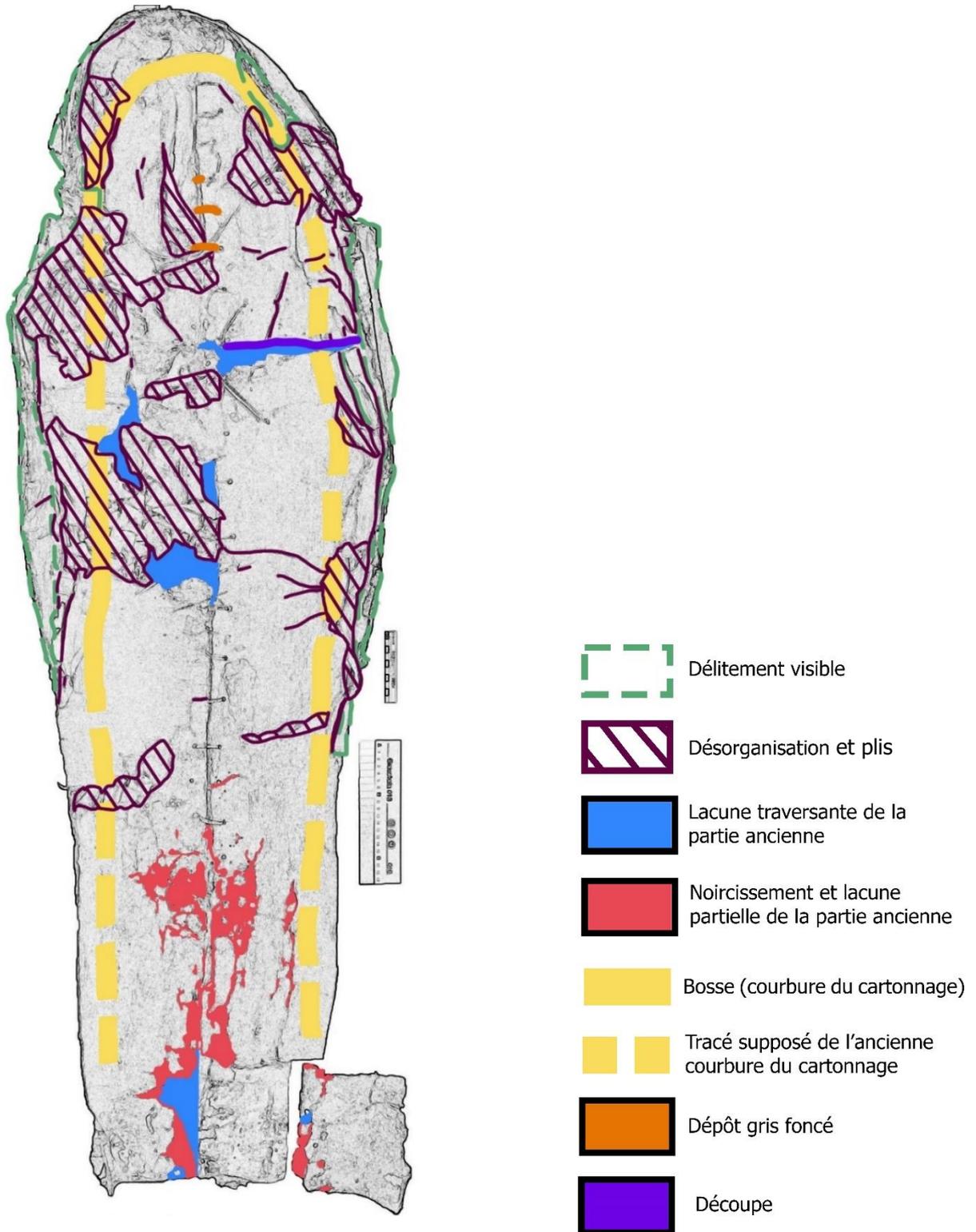


Figure 84 : Cartographie des altérations de la partie inférieure ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Altérations de la peinture

Tableau 8 : Tableau des altérations types de la peinture ©He-Arc 2024, Marine Roux.

N°	Altérations types	Description	Photographie d'altération type
<i>Altérations de surface</i>			
26	Empoussièrément (Généralisé)	De la poussière s'est déposée sur l'entièreté du cartonnage. Elle est importante sur les surfaces verticales.	
27	Encrassement (Généralisé)	La poussière et la crasse s'est incrustées dans la matière avec l'action de graisses ou d'eau.	
28	Débris	De nombreux fragments de matières exogènes sont coincés entre le cartonnage et la vitre.	
29	Tâches d'éclaboussure	Traces de petite taille.	

30	Coulures	Traces foncées longilignes situées surtout sur les bords dextre et senestre de la partie supérieure du cartonnage.	
31	Dépôts blanc	Traces d'une substance blanche.	
32	Tâches de cire	Deux tâches (gouttes) de ce qui semble être une matière cireuse.	
33	Craquelés longiligne et anguleux	Fissure dans la couche peinte avec une forme particulière.	

34	Soulèvements en tente	Décollement de la couche peinte en forme convexe.	
35	Lacunes de grande taille de la peinture	Manque dans la couche peinte. Ces manques sont surtout situées sur la partie ancienne.	
36	Lacunes dans la couche picturale	Manque dans la couche picturale. Dans la partie ancienne, on peut voir la couche de préparation blanche.	
37		Manque dans la couche picturale. Dans la partie ancienne, on peut voir la couche de préparation rose ou jaune claire.	

38	<p>Délitement des couches de peintures ancienne et moderne</p>	<p>La couche de peinture moderne se désolidarise de la couche ancienne.</p>	
39	<p>Petits craquelés anguleux</p>	<p>Des fissures de petites tailles sont présentes sur toute la partie moderne.</p>	
40	<p>Soulèvements en cuvette</p>	<p>La couche picturale se désolidarise de la couche de préparation en prenant une forme creuse.</p>	
41	<p>Craquelures prématurées</p>	<p>Des craquelures se sont formées lors du séchage de la peinture.</p>	

42	Abrasion	Une action de frottement a retiré de la matière peinte.	
43	Enfoncements	Le support présente un creux. La matière a été déplacé par une action physique.	
44	Entailles	La matière a été partiellement coupée à l'aide d'un outils coupant.	
45	Fentes	La matière ou la jointure entre deux parties se sont séparées créant une large fissure traversante dans la peinture.	

Cartographies des altérations de la peinture

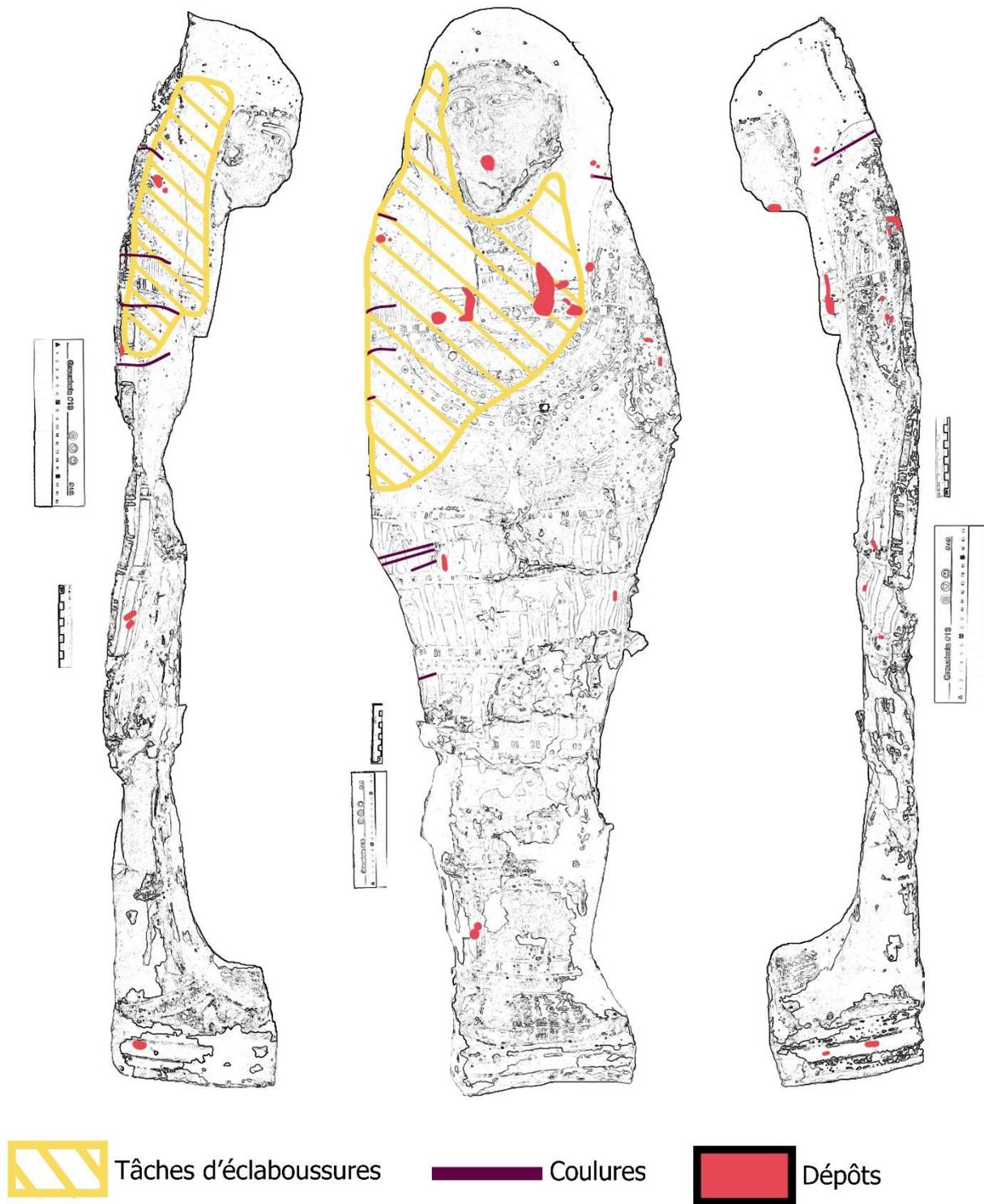


Figure 85 : Cartographie des altérations de surface de la couche peinte de la partie supérieure ©He-Arc 2024, Marine Roux.

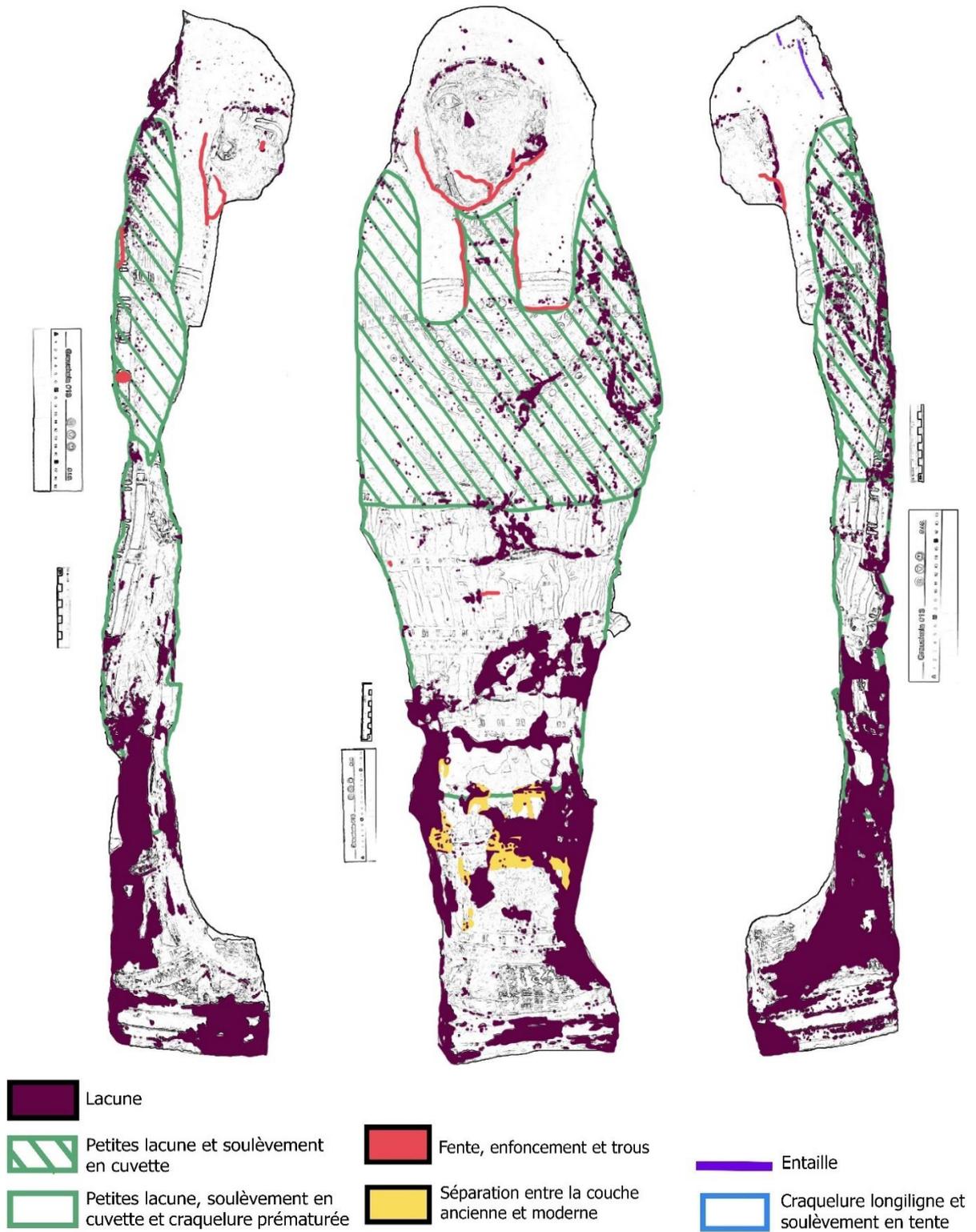


Figure 86 : Cartographie des altérations structurelles de la couche peinte de la partie supérieure ©He-Arc 2024, Marine Roux.

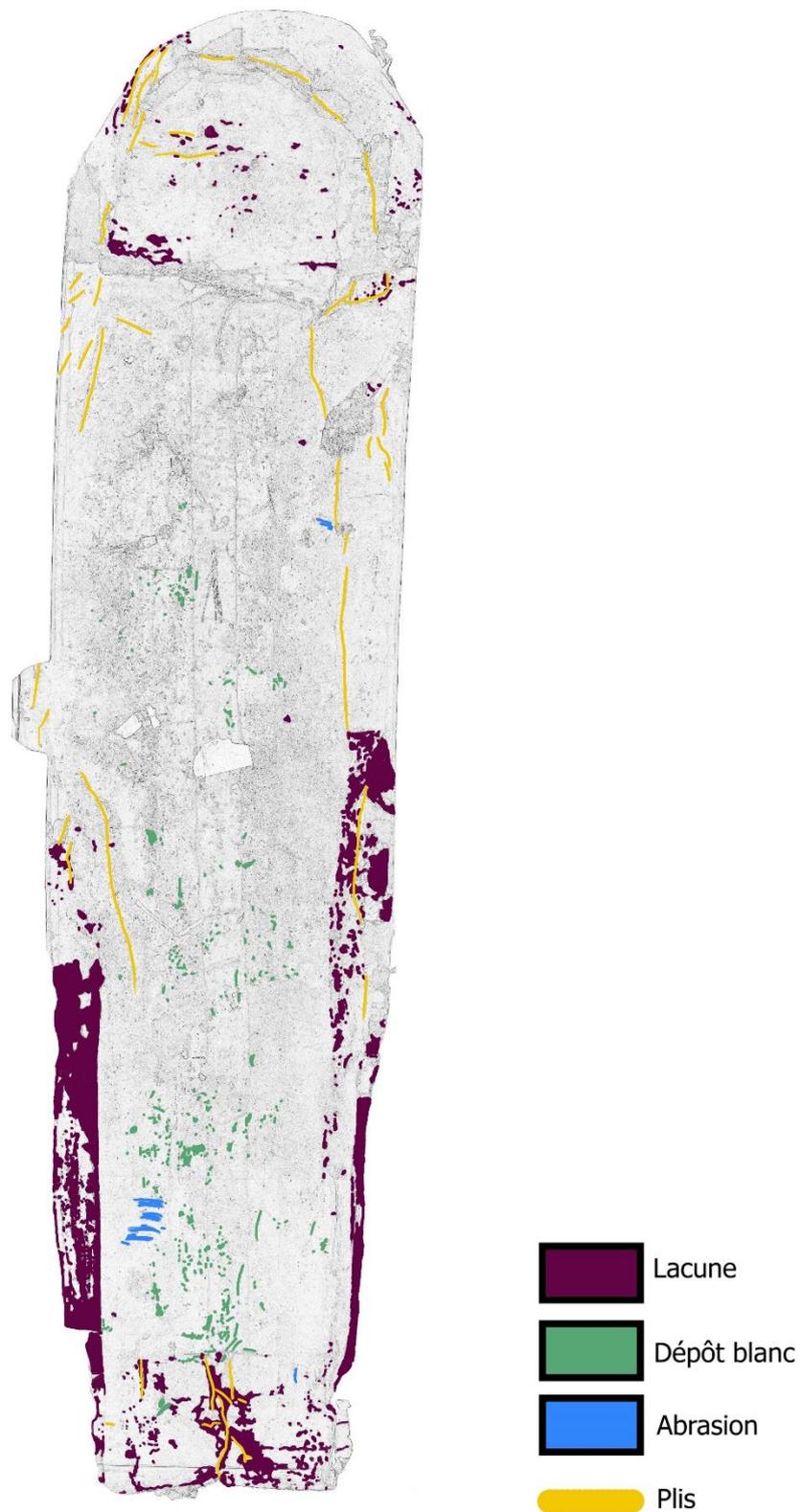


Figure 87 : Cartographies des altérations structurelles et de surface de la couche peinte de la partie inférieure ©He-Arc 2024, Marine Roux

Annexe V - Informations complémentaires

Support de la partie supérieure

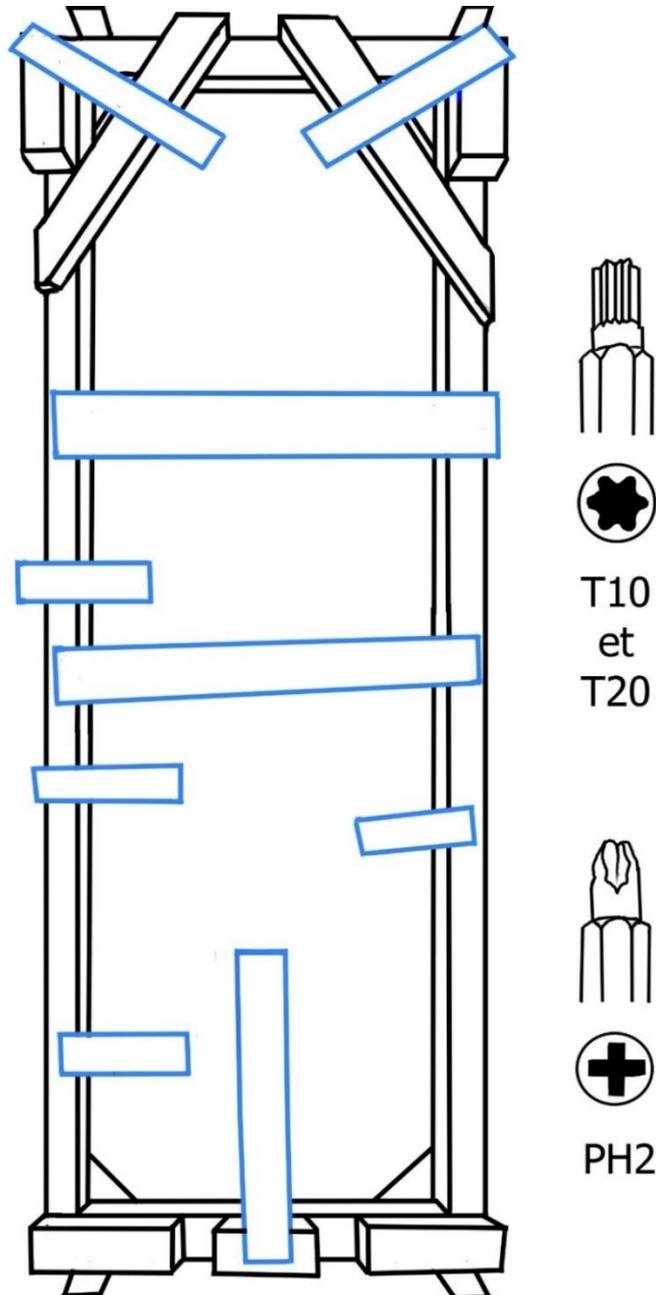


Figure 88 : Schéma du support de la partie supérieure. En bleu, ces parties sont mobiles et recouvertes d'une interface (mousse ou papier de soie). Il faut un tournevis torx T10, un tournevis torx T20 et un tournevis cruciforme PH2 pour dévisser toutes les vis. Le tournevis torx T10 sert à retirer les parties mobiles. Les lattes aux extrémités servent à bloquer le couvercle. Il est placé par-dessus ; elles vont à l'intérieur du couvercle ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Partition du cartonnage

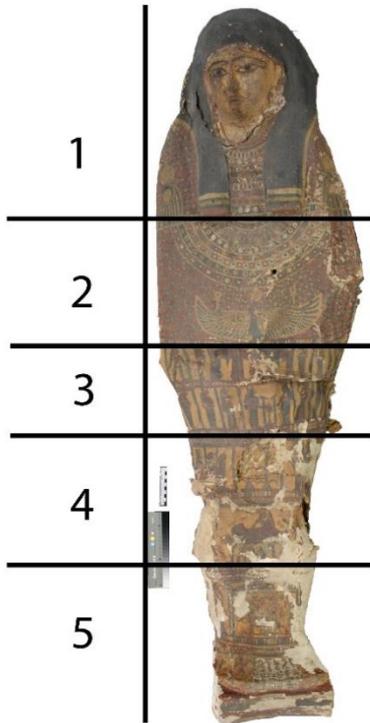


Figure 89 : Partition de la partie supérieure .

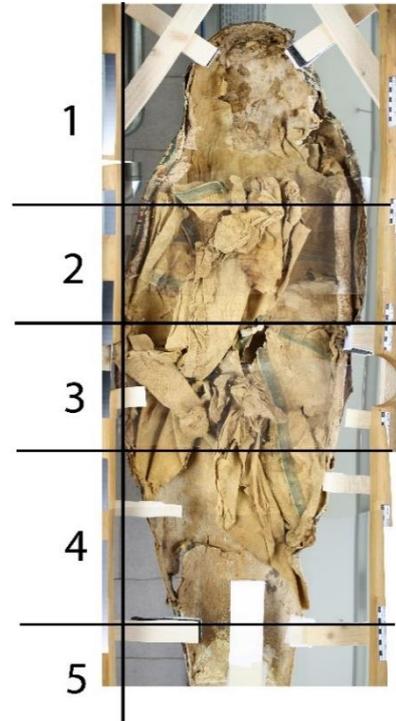


Figure 90 : Partition du revers de la partie supérieure.

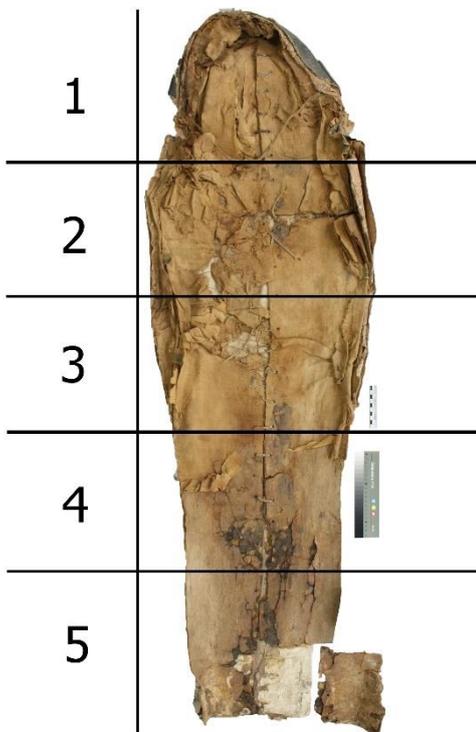


Figure 91 : Partition de la partie inférieure.

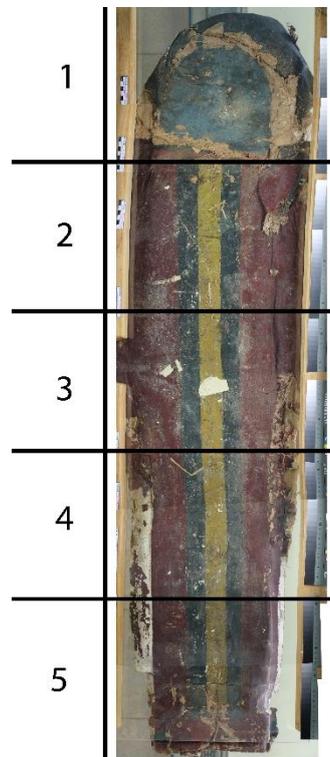


Figure 92 : Partition du revers de la partie inférieure.

Schémas des coutures

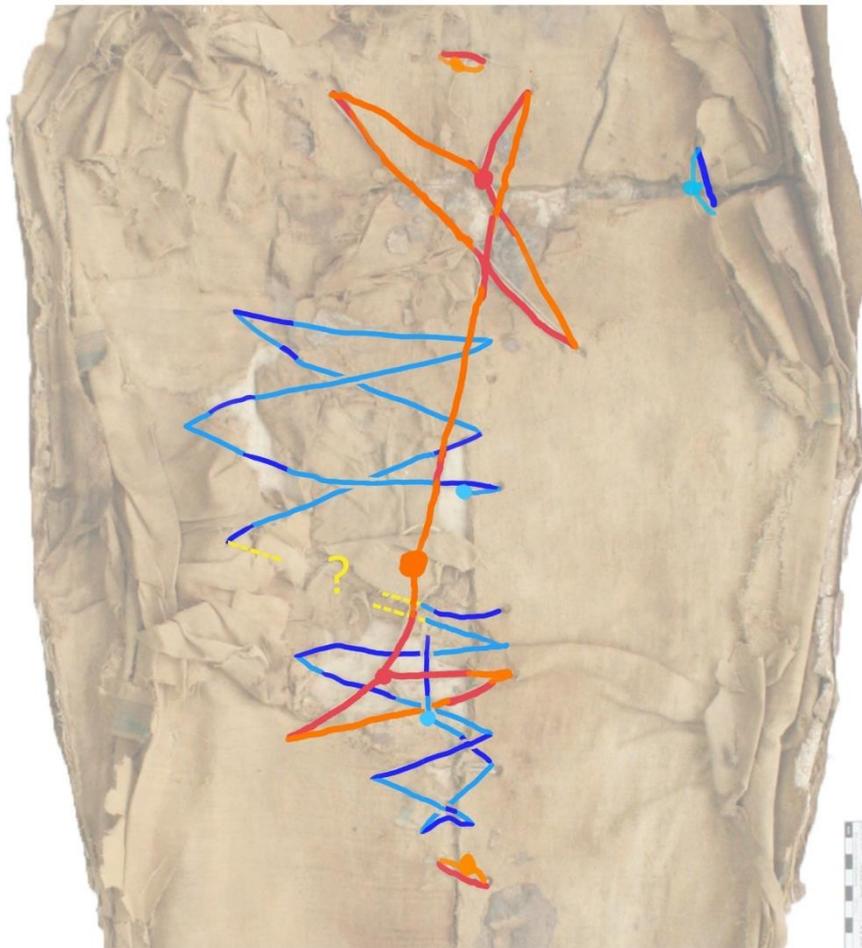


Figure 93 : Schémas des coutures centrales complexes. Les couleurs plus claires (bleu clair et orange) représentent la partie invisible des coutures. Les ronds représentent les nœuds. La partie en jaune représente un inconnu dans l'organisation des ficelles. Cette partie n'est pas accessible ©He-Arc 2024, Marine Roux.

Le reste des coutures sont identiques à la plus petites située au centre en bas : ce sont des ligatures à partir de petits bouts de ficelle passant dans les deux trous de chaque côté (lorsqu'ils sont encore existants) et noués une fois.

Teintures antiques : couleurs, teintures et symboliques

Tableau 9 : Teintures et symboliques des couleurs ©He-Arc 2024, Marine Roux.

<i>Couleur</i>	<i>Colorant utilisées à différentes époques en Égypte antique</i> ²⁴⁰	<i>Technique de teinture associée</i> ²⁴¹	<i>Symbolique</i> ²⁴²
Bleu	<ul style="list-style-type: none"> •Indigo vrai (<i>Indigofera tinctoria</i>) •Guède (<i>Isatis tinctorum</i>) 	<p>Pour l'indigo (indigotine) :</p> <p>Teinture substantive, sans mordant ou de sel métallique pour fixer la couleur</p>	Le paradis, l'eau (inondations du Nil) liée à la fécondité, animaux de la mythologie comme le héron ou le babouin sacré. Associé au dieu Amon-Rê : le dieu le plus important de la mythologie égyptienne ²⁴³ .
Rouge	<ul style="list-style-type: none"> •Garance (Alizarin) (<i>Rubia tinctorum</i>) •Hennée (<i>Lawsonia inermis</i> L) •Carthame (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) 	<p>Pour les trois :</p> <p>Teinture adjective, avec mordant (sel métallique). Plus rapide et rend la couleur résistante. Les effets sont différents selon les mordants (sulfate d'aluminium = couleur lumineuse ; sulfate de fer = couleur terne).</p>	Associé au feu et au sang, représente la vie et la régénération. Mais aussi des forces dangereuses et hostiles, le dieu Seth du chaos et le désert. Des expressions associent le mot rouge à la colère, la mort et la destruction. Le rouge était utilisé pour écrire le mot « le mal » ou le nom de monstres. Il était utilisé pour représenter la peau des égyptien mais également la couleur du soleil = Ambivalence.

²⁴⁰ Al-Gaoudi *et al.* 2021, p. 117²⁴¹ Al-Gaoudi *et al.* 2021, p.3 ; Vogelsang-Eastwood, 1992, p.37²⁴² Wilkinson, 1994, pp. 106-107²⁴³ Amon-Rê, 2024 [en ligne]

Pigments antiques

Tableau 10 : Hypothèses des pigments utilisés sur la partie ancienne du cartonnage à partir de la littérature
©He-Arc 2024, Marine Roux.

Couleur / Source	<i>Johnson et al. 1995</i> <i>XRF</i>	<i>Green, 1995</i> <i>Différentes</i> <i>méthodes</i>	<i>Guichard et al. 2017</i> <i>Différentes</i> <i>méthodes</i>	<i>Wilkinson, 1994</i> <i>Littérature</i>
Noir	Noir de carbone	Noir de carbone	Noir de carbone	Noir de carbone
Doré	Feuilles d'or	Feuilles d'or	/	/
Rouge	Vermillion Traces de réalgar et d'hématite	Hématite Réalggar Jarosite Vermillion (Époque ptolémaïque)	Oxyde de fer (hématite) et composé à base d'arsenic	Ocre rouge, oxydes de fer
Bleu	Bleu égyptien	Bleu égyptien	Bleu égyptien	Bleu égyptien
Jaune	Orpiment	Orpiment Pararéalggar	Pigment ferreux Orpiment	Ocre jaune, oxydes de fer Orpiment
Blanc	Calcite	Gypse ou calcite Huntite	Calcite Huntite	Craie ou gypse (calcite ou sulfate de calcium)
Rose	Réalgar + Calcite (Traces de vermillon et d'hématite)	Hématite ou vermillon + Calcite Laque (colorant végétal)	/	/
Vert	/	Orpiment + bleu égyptien Wollastonite de cuivre	Cuivre et composé à base d'arsenic	Minerais de cuivre Malachite Même principe que le bleu égyptien
Orange	/	Pararéalggar	/	/
Marron	/	Hématite + noir de carbon	/	Noir de carbone