

Les *tapa* du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne: Conservation-restauration du spécimen MI/1611 et projet de conservation-restauration pour la collection



Mémoire présenté par :
Moret Nicolas

Pour l'obtention du
Master of Arts HES-SO in Conservation-restauration
Orientation objets archéologiques et ethnographiques

Année académique 2019-2020

Remise du travail : 07.09.2020

Jury : 12/13.10.2020

Nombre de pages : 188 (238 avec annexe)

Page liminaire

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

Ce mémoire n'aurait pas pu être réalisé sans la participation de plusieurs personnes que je tiens à mentionner ci-dessous.

Tout d'abord, je souhaite remercier le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne, sa direction et ses collaborateurs pour m'avoir accueilli chaleureusement dans cette institution :

- Dr. Lionel Pernet, directeur, pour son intérêt et la mise en valeur des travaux portant sur la collection ethnographique,
- M. David Cuendet, responsable du laboratoire de conservation-restauration, et Mme Karen Vallée, conservatrice-restauratrice, pour leurs rôles de maître de stage, leur disponibilité et leurs précieux conseils,
- Toute l'équipe du laboratoire de conservation, Mmes Aline Berthoud, Laure-Anne Kùpfer, Heloisa Munoz, Annick Simon et Karen Vallée ainsi que MM. David Cuendet et Stéphane Ramseyer, pour la bonne humeur qu'ils font régner au « labo »,
- Mmes Claire Brizon, chargée de recherche pour la collection ethnographique, Claude Leuba et Esther Cuchillo, responsables de recherche, pour le partage de leurs connaissances autour de la collection ethnographiques,
- Mme Nadine Jaquet, photographe, pour ses photos générales du *tapa* MI/1611.

Un grand merci est adressé à ma mentor Mme Claire Musso, conservatrice-restauratrice, pour son accueil lors d'un stage intensif, le suivi et la relecture de ce travail ainsi que ses conseils avisés.

Le collège d'enseignants, composé de Dr. Régis Bertholon, directeur de filière, M. Valentin Boissonnas, Mme Hortense de Corneillan, Dr. Christian Degrigny et M. Tobias Schenkel, membres du corps professoral, est remercié pour son accompagnement tout au long de ce mémoire et la gestion de crise occasionnée par la pandémie du COVID-19.

Dr. Edith Joseph, professeure associée HES, est chaleureusement remerciée pour le temps consacré aux analyses IRTF et ses interprétations qui ont enrichi ce travail ainsi que Dr Armelle Vallat, ingénieure de recherche dans l'unité de MS et Métabolomique de l'Université de Neuchâtel, pour l'analyse CLHP.

J'adresse un grand merci aux membres de la *Pacific Art Association*, Dr. Fanny Wonu Veys, conservatrice du département Océanie au Musée d'ethnologie de Leyde, Dr. Roland Kaehr, conservateur adjoint des collections au Musée d'ethnologie de Neuchâtel, Dr. Stéphanie Leclerc-Caffarel, conservatrice des collections du Pacifique au Musée du quai Branly – Jacques Chirac, que je j'ai pu rencontrer lors de la conférence annuelle au Musée des Cultures de Bâle (2019) et qui ont partagé leur riche savoir au sujet des *tapa*.

M. Claude-Alain Künzi, conservateur des arts appliqués du Musée historique de Lausanne, est remercié pour son aide à la recherche d'informations concernant le mouvement de la collection ethnographique dans les institutions lausannoises.

Merci également à Astrid Gonnon, conservatrice-restauratrice indépendante, pour la mise à disposition d'information concernant la conservation-restauration des *tapa* au Musée du quai Branly – Jacques Chirac.

Un grand merci à Mme Christine Glass pour l'aide à la traduction en anglais et sa relecture attentive, aidée par M. Fabrice Tournelle . Merci également à M. Martin Schultz, conservateur des collections d'Amérique du Nord et centrale au Musée d'ethnographie de Stockholm et Mme Janine Meier, future conservatrice-restauratrice, pour l'aide à la traduction en allemand.

Merci aux « CRAE », Emeline, Clara, Alice (avec mention spéciale à ces trois pour l'expérience camerounaise), Sabine, Joan, Audrey et Florentine pour l'esprit de groupe et la camaraderie qu'ils ont su entretenir durant toute la durée de ce Master.

Je voudrais aussi remercier ma famille sur qui j'ai toujours pu compter et qui m'ont toujours soutenu dans mes études.

Enfin, je souhaite remercier Maude Louviot, Docteure en science de l'éducation (dans un peu moins de six mois), pour ses « miraculeuses » corrections, son soutien à toute épreuve et le nombre incalculable de jeux de mots « T'as pas... ? »

Notes au lecteur

Afin de rendre la lecture de ce mémoire plus aisée, voici quelques remarques préliminaires :

- Selon les sources, *tapa* ne s'accorde pas toujours au pluriel et c'est pour cela qu'il sera invariable dans ce travail,
- Les noms en langues étrangères ou en latin sont en *italique*,
- La présence d'un astérisque (*) à la fin d'un mot renvoie au lexique situé en page 187,
- La mention de figure ou de tableau est sans indication de position dans les cas où elles se trouvent directement en dessous de leur mention. Dans les cas contraires, la page ou l'indication « ci-dessus » est indiquée.
- Les photos générales de la collection de *tapa*, présentée dans la partie I de ce mémoire, se trouvent à la suite de l'introduction (Figure 1, p.11 et suivantes).
- Le genre masculin est utilisé et compris comme genre neutre et inclusif. Ce choix a été réalisé dans le but d'alléger le texte et d'en faciliter la lecture.

Table des matières

Remerciements	1
Notes au lecteur.....	2
Table des matières	3
Résumé.....	7
Abstract.....	8
Zusammenfassung	9
Introduction.....	10
Partie I: De la fabrication des <i>tapa</i> en Océanie jusqu'à leur conservation au Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne	16
1 Enjeux étymologiques.....	16
2 L'écorce battue autour du globe.....	17
3 Focus sur le triangle polynésien	22
3.1 Techniques de fabrication : de la plante au <i>tapa</i>	23
3.2 Nature, teinture, peinture.....	28
3.3 Fonction et usage.....	33
3.4 Le <i>tapa</i> aujourd'hui.....	36
4 Histoire de la collection de <i>tapa</i> du MCAH	37
4.1 Curiosités du Musée cantonal	37
4.2 Héritage du Musée industriel	39
4.3 Parenthèse du Musée ethnographique.....	44
4.4 Achats et dons	45
4.5 Valeurs patrimoniales	46
5 « Curiosités » parmi les vaudoiseries.....	49
5.1 Collection « invisible »	49
5.2 Une (re)découverte	49
5.3 En réserve six pieds sous terre	50

Partie II : Histoire matérielle et conservation-restauration du <i>tapa</i> MI/1611.....	52
1 Fiche signalétique.....	52
2 Aspect historique et technologique.....	54
2.1 Parcours historique.....	54
2.2 Mode de fabrication.....	54
3 Mandat.....	56
4 Constat d'état des altérations	57
4.1 Propriétés physico-chimiques.....	58
4.2 Altérations structurelles	59
4.3 Altérations de surfaces.....	64
4.4 Anciennes interventions	72
5 Diagnostic.....	75
5.1 Chronologie des altérations	78
6 Pronostic	80
7 Impact des altérations sur les valeurs patrimoniales	83
8 Propositions de traitements et projet d'intervention	83
8.1 Dépoussiérage	84
8.2 Nettoyage et retrait	85
8.3 Remise en forme.....	106
8.4 Retrait des anciennes interventions.....	108
8.5 Consolidation	112
8.6 Comblement de lacunes.....	123
8.7 Réintégration colorée.....	125
8.8 Projet d'intervention final	125
9 Traitements de conservation-restauration	126
9.1 Dépoussiérage	127
9.2 Nettoyage.....	127

9.3	Retrait des anciennes interventions.....	133
9.4	Remise en forme.....	135
9.5	Consolidations des déchirures et délaminations.....	136
9.6	Comblement des lacunes	141
10	Recommandations pour le suivi de l'objet	141
10.1	Conditionnement pour la mise en réserve.....	141
10.1	Propositions de mise en exposition.....	145
10.2	Conditions climatiques de stockage et d'exposition	148
10.3	Manipulation	149
11	Bilan horaire des traitements de conservation-restauration.....	150
Partie III : Projet de conservation-restauration pour la collection de <i>tapa</i>		151
1	Méthodologie	151
2	Document pour la conservation-restauration des <i>tapa</i>	152
3	Projet de conservation-restauration.....	153
3.1	Constat d'état de la collection.....	153
3.2	Examen et analyses à envisager	157
3.3	Types de traitements nécessaires	158
3.4	Priorité d'intervention	159
3.5	Estimation du coût horaire et matériel.....	160
Discussion		164
Conclusion.....		167
Références bibliographiques.....		170
1	Livres et articles	170
2	Sites internet.....	179
3	Documents d'archives	179
Références filmographiques		180
Liste des figures.....		181

Liste des tableaux	185
Liste des abréviations et des sigles	186
Lexique	187
Crédits photographiques	188
Annexes	189
1 Partie I.....	189
1.1 Liste des sources tinctoriales	189
1.2 Schéma d'entrée des <i>tapa</i> dans les collections patrimoniales lausannoises.....	191
1.3 Correspondances du <i>tapa</i> MI/1611.....	192
2 Partie II.....	193
2.1 Examens et analyses	193
2.2 Support pour la restauration.....	206
2.3 Schémas du constat d'état	207
2.4 Triangle de solubilité	209
2.5 Test de retrait des marques d'eau.....	210
2.6 Tests de retrait des taches de corrosion	212
2.7 Tests de consolidations.....	226
3 Partie III.....	231
3.1 Document pour la conservation-restoration des <i>tapa</i>	231
4 Liste des fournisseurs	237
5 Liens pour les fiches techniques et toxicologiques.....	238

Résumé

Ce mémoire, dédié aux *tapa* de la collection ethnographique du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (MCAH), est construit en trois parties. La première présente le matériau du point de vue de son étymologie qui, nous le verrons, ne fait pas consensus ; de sa répartition autour de la ceinture équatoriale et plus particulièrement en Océanie et en Polynésie ; du processus technologique de fabrication dans cette région à travers toutes ses étapes, depuis la récolte des écorces jusqu'à la réalisation de la large palette de décorations, tout en passant par l'immersion et le battage ; avant d'évoquer ses différentes utilisations. Ces précisions contextuelles abordées, nous nous concentrerons ensuite sur l'histoire de la collection depuis l'entrée des premières pièces peu après la fondation du Musée cantonal au début du 19^{ème} siècle jusqu'aux derniers achats et dons datant respectivement de 2017 et 2018 ainsi que par les divers versements d'objets provenant des Musée industriel, Musée du Champs-de-l'air et Musée anthropologique et ethnographique, institutions aujourd'hui disparues. Cette première partie se terminera avec la mise en contexte en la récente volonté du MCAH de présenter et étudier leur collection ethnographique et ces pièces plus particulièrement.

La seconde partie est consacrée à la restauration du *tapa* MI/1611 qui est le plus altéré de la collection. Après avoir décrit ses différentes altérations – déchirures, plis, lacunes, délaminations, marques d'eau prononcées, anciennes interventions de consolidations ainsi que divers taches et dépôts – les propositions de traitement sont établies en se référant à des tests spécifiques afin de déterminer les traitement les plus adaptés pour la suite. Dans la mesure du possible, l'emploi de gels rigides a été testés Une fois que les traitements seront terminés, le conditionnement roulé de l'objet pourra être réalisé avant qu'il rejoigne la réserve souterraine où il est conservé et qui présente des conditions de conservation adéquate. Un support incliné et un système de fixation à l'aide d'aimants sont proposés pour sa présentation.

La troisième partie est destinée au projet de conservation-restauration de l'ensemble de la collection. En meilleur état de conservation que le *tapa* MI/1611, les pièces constitutives de l'ensemble présentent principalement des plis, qui nécessitent une remise en forme, mais quelques déchirures, lacunes et délaminations peuvent également être observées. Les altérations de surface sont moins importantes en matière d'étendue et de stabilité. La priorité d'intervention revient aux pièces les plus anciennes de la collection et le temps de travail par pièce oscille entre 6 et 19 heures réparties sur deux à trois jours. Il faut compter environ 170 heures pour le traitement de l'ensemble de la collection.

Abstract

This thesis, dedicated to the *tapa* (barkcloths) from the ethnographic collection of the *Musée cantonal d'archéologie et d'histoire* (MCAH) in Lausanne, is built around three sections. The first one presents this material with a focus on its various and debatable etymology, especially in French, its equatorial repartition particularly in Oceania and Polynesia, its processing in this area, from the bark removal to the numerous decorative techniques by way of soaking and beating and finally its different uses. The collection's history is described from the arrival of the first pieces soon after the creation of the *Musée cantonal* at the beginning of the 19th century to the last purchases and donations respectively in 2017 and 2018 as well as deposits from institutes which no longer exist: *Musée industriel*, *Musée du Champs-de-l'air*, *Musée anthropologique et ethnographique*. The recent desire of the MCAH to exhibit and study its ethnographic collection and the *tapa* is then explained.

The second section is devoted to the restoration of the *tapa* MI/1611 which is the most degraded of the collection. After describing the different kind of alterations – such as tears, folds, gaps, delaminations, pronounced waterlines, old consolidation works and various stains and deposits – treatments proposals are established through specific tests, trying to use rigid gels whenever possible, to identify the most appropriate ones. As soon as the treatments are finished, the rolled packaging can be built and then it can be placed in the well-adapted underground storage room. Should it be exhibited, a sloping support with rare-earth magnets fastening system is suggested.

The third section is intended for the conservation-restoration project for the entire collection. Overall in a better state of conservation, the most widespread alterations are the folds, which require reshaping, but there are also some tears, gaps and delaminations. Surface alterations are less widespread or more stable. Priority is for the oldest pieces of the collection and the worktime for each piece will vary from 6 to 19 hours distributed over two or three days. Around 170 hours are necessary for the treatment of the entire collection.

Zusammenfassung

Diese Arbeit widmet sich den dreiteiligen *Tapa* (Rindenbaststoff) aus der ethnologischen Sammlung des *Musée d'archéologie et d'histoire* von Lausanne (MCAH). Als erstes wird das Material unter dem Gesichtspunkt seiner vielfältigen und diskutierten Etymologie besonders auf Französisch vorgestellt. Es wird dessen Verteilung im Äquatorialgürtel und insbesondere in Ozeanien und Polynesien, den technologischen Herstellungsprozesse in dieser Region von der Ernte der Rinde bis zu den vielfältigen Verzierungen, über das Eintauchen und Dreschen und schließlich der verschiedenen Verwendung en, denen es zugeführt wird thematisiert. Die Geschichte dieser Sammlung lässt sich vom Eingang der ersten Stücke kurz nach der Gründung des *Musée cantonal* am Anfang des 19. Jahrhundert über die letzten Ankäufe und Schenkungen bzw aus den Jahren 2017 und 2018 bis hin zu den verschiedenen Transfers von Objekten aus inzwischen verschwundenen Institutionen verfolgen: dem *Musée industriel*, dem *Musée du Champs-de-l'air* und dem *Musée anthropologique et ethnographique*. Anschliessend wird die jüngst begonnene Erforschung dieser Objekte am MCAH besprochen.

Der zweite Teil ist der Restaurierung des am stärksten veränderten *Tapa* (MI/1611) der Sammlung gewidmet. Nach der Beschreibung der verschiedenen Veränderungen - Risse, Falten, Löcher, Trennung der Faserschichten, ausgeprägte Wasserflecken, alte Verfestigungsoperationen und verschiedene Flecken und Ablagerungen - werden anhand spezifischer Tests Behandlungsvorschläge erarbeitet. Um die Behandlungen festzulegen, wird vor allem die Verwendung starrer Gele getestet, welche nach den Erkenntnissen dieser Tests durchgeführt werden. Sobald die Behandlungen abgeschlossen sind, kann das Objekt in den unterirdischen Lagerbereich bei angemessenen Konservierungsbedingungen in geroller Verpackung gelagert werden. Für seine Präsentation wird eine geeignete Stütze und ein Befestigungssystem mit Magneten vorgeschlagen.

Der dritte Teil ist die Erarbeitung eines Konservierungs- und Restaurierungskonzept der gesamten Sammlung. Die weiteren *Tapa* der Sammlung sind in besserem Erhaltungszustand als *Tapa* MI/1611, diese müssen hauptsächlich neu geformt werden, sowie einige Risse, Lücken und Trennungen von Schichten müssen konsolidiert werden. Die Oberflächenveränderungen sind in Bezug auf Ausmaß und Stabilität weniger signifikant. Die Arbeitszeit pro Stück variiert zwischen 6 und 19 Stunden, verteilt auf zwei bis drei Tage, und die Priorität der Intervention liegt hauptsächlich bei den ältesten Stücken der Sammlung. Es wird geschätzt, dass die Bearbeitung der gesamten Sammlung etwa 170 Stunden dauern würde.

Introduction

Le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (MCAH) de Lausanne possède dans ses riches collections un ensemble de *tapa* hétéroclite (illustrés dans les pages qui suivent), tant au niveau de leur provenance, leur ancienneté et leur parcours muséal que de leur apparence, leur technologie et leur état de conservation. Le projet est né de la redécouverte du *tapa* MI/1611 par le MCAH en 2016 et de la volonté alors exprimée de le restaurer afin d'assurer sa conservation sur le long terme et de permettre son exploitation et sa valorisation. C'est dans le cadre d'un stage au sein de cette institution, la même année, que le sujet de ce mémoire a été judicieusement évoqué avec l'auteur de ce travail, suggestion qui a immédiatement raisonné par sa richesse et ses passionnantes perspectives.

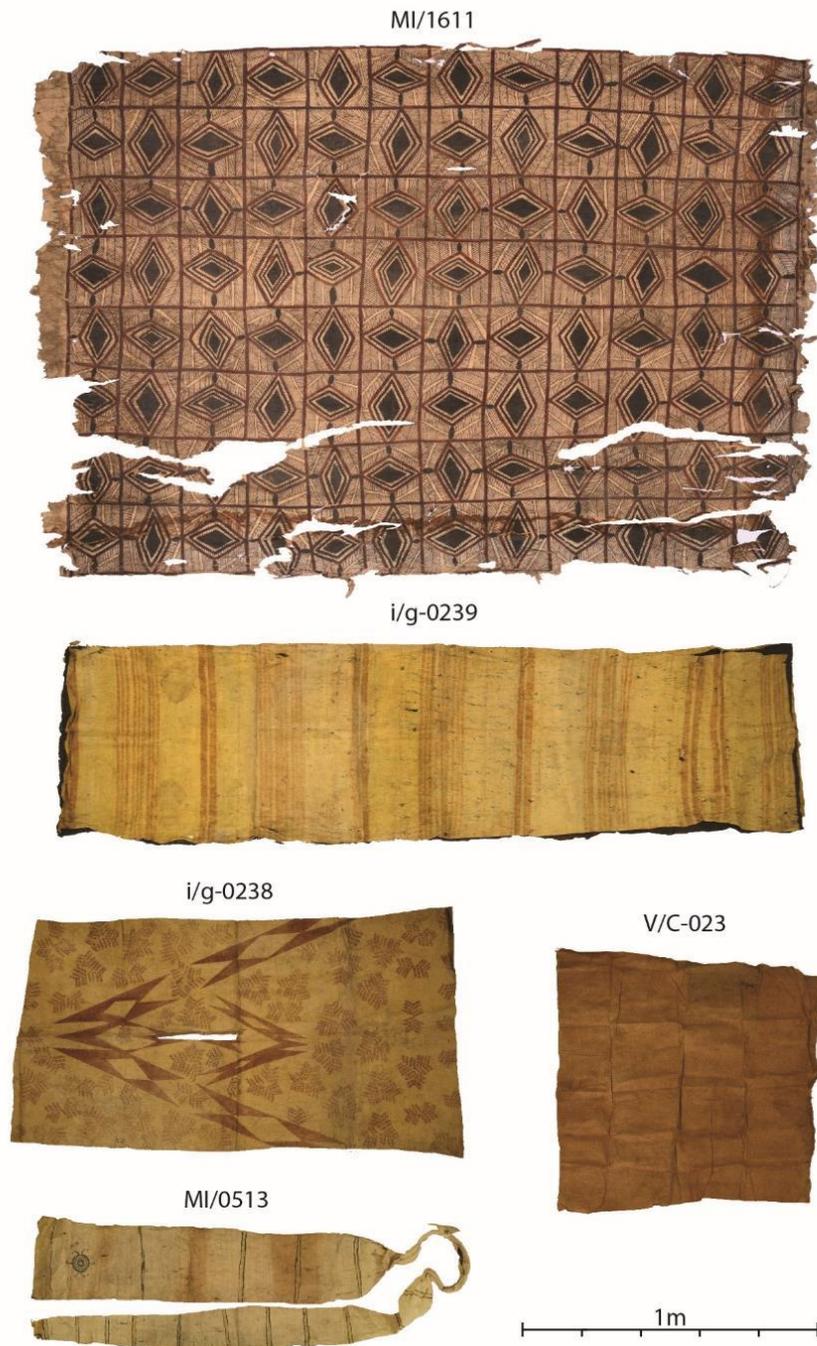
Le mémoire est composé de trois parties distinctes, permettant à chacune une approche spécifique de l'objet d'étude tout en étant interconnectées, notamment à travers l'utilisation et la contextualisation de pièces issues des parties II et III afin d'illustrer les propos de la partie I. La première concerne le matériau *tapa*, en s'attardant sur la nomenclature de cette matière et sa représentation autour du globe, notamment en Polynésie, d'où proviennent la majorité des pièces du MCAH. Cette partie décrit également le parcours historique des *tapa* au sein des institutions lausannoises et leur regroupement dans l'institution actuelle. Lorsqu'ils ont pu être identifiés, leurs donateurs ou des détails sur le contexte de collecte sont également fournis. Enfin, la mise en valeur récente de la collection ethnographique dont font partie les *tapa* est présentée à travers les différents travaux scientifiques en cours.

Le processus de conservation-restauration du *tapa* MI/1611 (Figure 1), le plus dégradé de la collection, est présenté dans la deuxième partie qui débute par la fiche signalétique de l'objet avant de revenir sur son parcours historique et son mode de fabrication, puis sur le mandat formulé par l'institution. S'en suit l'examen diagnostique, les propositions de traitements, le projet d'intervention et les traitements de conservation-restauration à proprement parler. Enfin, les recommandations concernant le conditionnement, l'exposition et la manipulation de l'objet ainsi que les conditions climatiques de conservation sont présentées.

La troisième et dernière partie traite du projet de conservation-restauration de l'ensemble de *tapa* du MCAH (Figure 1). La méthodologie et notamment le document élaboré pour étudier chaque pièce est décrit, permettant ainsi de développer en toute connaissance de cause le projet en lui-même : constat d'état de la collection, examens et analyses à envisager, traitements de conservation-restauration nécessaires et priorité d'intervention. Enfin, l'estimation des coûts horaires et matériel sont calculés en s'appuyant autant que faire se peut sur les performances réalisées sur le *tapa* traité dans la partie II.

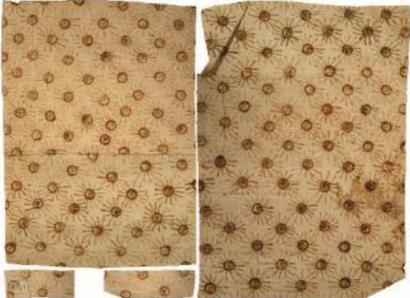
Malgré le contexte de crise sanitaire qui a accompagné ce mémoire et contraint à agir « aussi vite que possible, mais aussi lentement que nécessaire¹ », les objectifs fixés ont pu être atteints, moyennant quelques adaptations survenues en cours de route.

Figure 1 : Collection de *tapa* du MCAH.



¹ Paroles d'Alain Berset lors de la conférence de presse du Conseil fédéral du 16 avril 2020 sur le déconfinement progressif de la population suite à la pandémie de COVID-19.

MI/1480



MI/1483



MI/1481



MI/1484



MI/1482



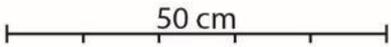
MI/1485



i/g-0340



V/C-022



II/A-045 (1803)



II/A-045 (1804)



ETH/0081



ETH-0079



ETH-0078



IV/C-1

i/g-0137



50 cm

A horizontal scale bar with a central tick mark and four smaller tick marks on either side, indicating a length of 50 cm.

MIS/345





Partie I: De la fabrication des *tapa* en Océanie jusqu'à leur conservation au Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne

La première partie de ce mémoire a pour objectif de présenter le matériau *tapa* dans un contexte large ainsi que la collection que possède le MCAH. Dans un premier temps, l'étymologie autour de cette matière et le choix du terme polynésien sont expliqués. Ensuite, les principaux foyers de production sont mentionnés tout en présentant les *tapa* non polynésiens de l'institution. En effet, l'ensemble abordé dans ce travail est principalement d'origine polynésienne, le troisième point approfondi la technologie et l'usage de ce matériau dans cette région du monde en s'appuyant notamment sur le *tapa* MI/1611 qui sera traité dans la partie II de ce travail. Le point suivant met en contexte l'existence de telles pièces au sein d'un musée régional occidental qu'est le MCAH en expliquant autant que possible la provenance et l'histoire de chaque pièce à travers l'évolution du paysage muséal lausannois. Enfin, l'intérêt croissant du musée pour sa collection ethnographique, dont font partie les *tapa*, et les projets auxquels elle prend part sont développés.

1 Enjeux étymologiques

Dans le cadre de ce travail, l'appellation *tapa* a été choisie parmi plusieurs dénominations servant à désigner toutes les « écorces battues », puisqu'elle s'est déjà imposée comme terme générique aux noms locaux dans tout le contexte océanien. En outre, elle est identique quelque soit la langue et s'avère plus accessible que les dénominations relatives à la biologie des plantes et à la technologie employée, informations qui se révèlent parfois incomplètes ou erronées.

Le mot *tapa* serait une adaptation tahitienne du terme hawaïen *kapa* désignant la même matière². D'autres termes sont aussi en usage selon les régions polynésiennes : *ngatu* à Tonga, *siapo* à Samoa, *hiapo* à Niue et aux Marquises, *ahu* à Tahiti, ou encore *masi* aux Fidji, pour n'aborder que quelques-uns des types les plus répandus. Ces termes s'inspirent et varient encore selon l'espèce d'arbre utilisée, les décors et/ou la fonction de l'objet³.

² Lavondes, 1985, p. 27. Kooijman, 1988, p. 15.

³ Arbeit, 1995. Kooijman, 1988, p. 15 et 17. Leonard et Terrell, 1980, p. 21 et 28. Pritchard, 1984. Pule et Thomas, 2005.

Outre le contexte océanien, en Afrique, chez les Mbuti de République démocratique du Congo, cette matière se nomme *murumba*, *pongo* ou encore *lengbe*⁴ alors que chez les Mangebtu, le terme de *milumba*⁵ est employé⁶. Il existe encore une large palette de noms indigènes dans le monde pour parler de ce matériau et en faire la liste exhaustive dépasserait le cadre de ce travail.

Le *tapa* est souvent appelé « écorce battue » dans le langage courant. En réalité, seule la partie interne de l'écorce, appelée « liber » ou encore « phloème secondaire », est utilisée. L'écorce externe, le « suber », est éliminée au début du processus de fabrication, comme expliqué au point 3.1. L'adjectif « battue », quant à lui, ne fait référence qu'à l'une des étapes de transformation du liber en *tapa*, bien que celle-ci en soit la plus caractéristique.

L'objet réalisé à l'aide de *tapa* est régulièrement appelé « tissu* » ou « étoffe* ». Le premier fait néanmoins référence aux matières tissées, dont l'entrecroisement de fils est régulier, ce qui n'est pas le cas du *tapa*, alors que le second correspond à un enchevêtrement de fibres non régulier. Si ce terme correspond plus à la réalité des *tapa*, la question de la régularité de l'enchevêtrement est discutable puisque pour ce matériau, bien qu'en partie feutré, la structure des fibres est conservée.

2 L'écorce battue autour du globe

Reconnue essentiellement comme un art typiquement océanien voire polynésien, l'écorce battue est pourtant largement répandue autour du globe dans la région intertropicale. En Amérique centrale, elle est utilisée depuis l'époque maya à des fins vestimentaires ainsi que comme support d'écriture. Appelée *amate*, elle est faite avec des espèces de figuiers sauvages⁷. Dans le bassin amazonien, l'écorce battue est employée pour la confection de masques en trois dimensions ou de costumes⁸. En Afrique, sa production actuelle se situe principalement au niveau de l'Ouganda et dans la région du fleuve Congo, bien qu'elle ait été plus étendue auparavant⁹. En Asie du Sud-Est, c'est en Indonésie et aux Philippines que se concentre la production de *tapa*. C'est aussi dans cette région que se trouvent les traces archéologiques permettant d'imaginer la diffusion de cette pratique en Mélanésie et en Polynésie¹⁰ (voir point 3 ci-dessous).

À titre d'exemple, nous pouvons évoquer les deux *tapa* portant le numéro II/A-045 (dont les anciens numéros d'inventaire sont 1803 et 1804) qui seraient, d'après l'ancien catalogue du MCAH, des objets

⁴ Thompson, 1991, p. 63.

⁵ Ce terme est notamment inscrit dans l'inventaire accompagnant le *tapa* II/A-045 (1804).

⁶ Thompson, 1991, p. 88.

⁷ Leonard et Terrell, 1980, p. 42.

⁸ Leonard et Terrell, 1980, p. 42-44. Pole *et al.*, 2004, p. 47-50.

⁹ Pole, 2001, p. 1.

¹⁰ Pole *et al.*, 2004, p. 42.

de culte de la secte ou société secrète *Bwami* des Lega au Moyen-Congo¹¹. Il s'agirait d'écorces d'*abounngou* (peut-être le *Ficus lutea* dont un des noms vernaculaires est *m'boungou*¹²) pour 1803 et *milumba* (*Ficus thonnigii*¹³ ou *urostigma*¹⁴) pour 1804¹⁵ et ont peut-être été utilisés en tant que pagnes comme il est possible de le voir sur la Figure 2. Dans ce cas, ils sont portés en les repliant sur le devant d'une ceinture.



Figure 2 : Membre de la société secrète Bwami portant un pagne en tapa.

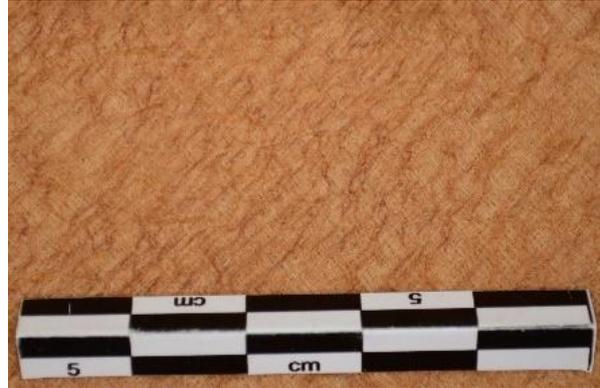


Figure 3 : Aspect du *tapa* II/A-045 (1804).



Figure 4 : Aspect du *tapa* i/g-0340.

Il est également probable que les *tapa* i/g-0340 et MIS/345 soient africains (Figure 4 ci-dessus et Figure 5). Ce rapprochement est fait grâce à une comparaison avec le *tapa* II/A-045 (Figure 3 ci-dessus). Tous se caractérisent par une couleur brune qui pourrait provenir du genre *ficus* largement employé en Afrique^{16,17} couplée à un battage relativement grossier et une épaisseur importante sans superposition de couches de liber (jusqu'à 3.4 mm pour i/g-0340 et 2.1 mm pour MIS/345). La

¹¹ Les membres de ces groupes avaient une fonction sociale et morale importante dans la préservation de l'harmonie au sein des populations Lega, une fonction politique garantissant la paix avec les populations voisines et une fonction économique en répartissant les biens parmi les lignages (Cameron, 2001, p. 42).

¹² *Ficus lutea* Vahl, 1805 [En ligne].

¹³ Lebrun, 1935, p. 456.

¹⁴ Thompson, 1991, p. 88.

¹⁵ Mention dans l'inventaire informatique du MCAH.

¹⁶ Lebrun, 1935, p. 456. Bahuchet, 2009, p. 56. Rwawiire *et al.*, 2013.

¹⁷ En Océanie, l'espèce la plus courante est le *Broussonetia papyrifera*.

fonction d'i/g-0340 est indéterminée, mais MIS/345 devait être un reste de matière première à débiter pour la confection d'objets ou de vêtements par exemple, en attestent les multiples découpages et traits de crayons.

Le MCAH conserve également un marteau à *tapa*¹⁸ africain dont la table est incisée de larges rainures parallèles (Figure 6). Cet objet provient vraisemblablement du sud du Mozambique ou du nord de l'Afrique du Sud (région du Transvaal)¹⁹ où les missionnaires avaient des relations²⁰.

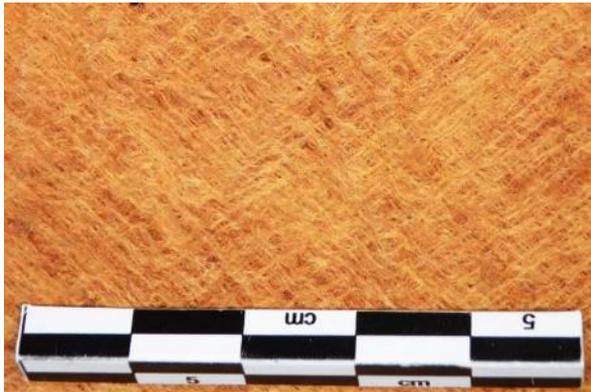


Figure 5 : Aspect d'un des *tapa* MIS/345.



Figure 6 : Battoir à *tapa* MIS/179.

Seule pièce de *tapa* originaire d'Asie du Sud-Est, la ceinture pubienne *Lawani* provient de l'archipel indonésien des Moluques et plus précisément de l'île de Céram (ou Seram). Ces ceintures semblent avoir été les seuls emplois du *tapa* sur cette île. Les exemplaires ornés de motifs, comme c'est le cas de celui de Lausanne, étaient portés par les hommes lors de fêtes importantes²¹. Cette pièce est composée d'une bande de *tapa*, probablement de *Broussonetia papyrifera*²², mesurant 330 cm et dont le centre est replié autour d'un morceau d'écorce rigide et courbé²³. L'avant de l'objet montre des traces de battage en forme de chevrons (Figure 7) et des décorations linéaires et circulaires (Figure 8) – au centre de la partie rigide et à l'extrémité large – tracées à main levée. Réalisés dans le secret et par un initié afin d'indiquer le nombre d'ennemis tués et décapités par les chasseurs de têtes, les motifs circulaires servaient à montrer le statut et le prestige de celui qui portait la ceinture²⁴. Kooijman émet l'hypothèse que le nombre de cercles concentriques pourrait correspondre au nombre de

¹⁸ Inscrit comme massue dans l'inventaire du musée, un parallèle a pu être fait avec un objet similaire du MEN (III.C.4824).

¹⁹ D'après la description de l'objet similaire du MEN (III.C.4824).

²⁰ *Historique de DM-échange et mission* [En ligne].

²¹ Kooijman, 1963, p. 29-31.

²² Kooijman, 1963, p. 65.

²³ Le Musée du quai Branly – Jacques Chirac conserve un morceau de cette écorce sans être couverte de tapa ce qui permet d'apprécier sa forme (71.1900.42.58).

²⁴ Kooijman, 1963, p. 31.

victimes²⁵. Une seconde interprétation de ces cercles serait plus religieuse ou ésotérique, car s'il s'agit d'une représentation de spirale, symbole lié à la mort et la fertilité à Céram²⁶.



Figure 7 : Marques de battoir en chevrons.



Figure 8 : Motif décoratif sur la partie rigide.

Les couleurs employées sont le noir pour le détourage et le jaune et le bleu pour le remplissage des motifs²⁷. Les deux extrémités sont coupées nettes et forment deux pointes de part et d'autre de l'extrémité fine. Lorsque ces ceintures étaient portées, les motifs complexes étaient situés sur les parties les plus visibles de l'objet, la partie rigide sur l'arrière et la partie large sur le sexe²⁸ (Figure 9).

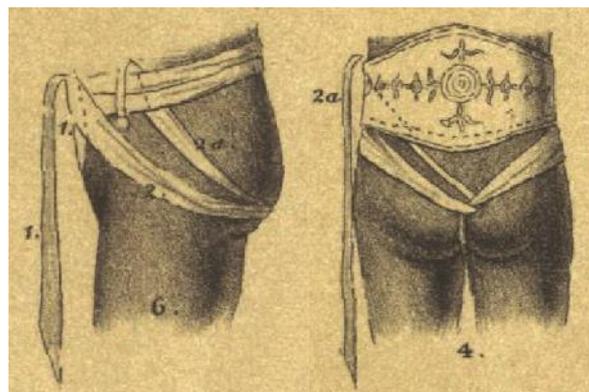


Figure 9 : Illustration du port d'une ceinture *lawania*.

Outre la Polynésie, la Mélanésie est l'autre grande région océanienne productrice de *tapa*. Les *tapa* sont globalement de plus petites dimensions, plus grossiers et moins flexibles que ceux réalisés dans la région polynésienne. L'usage est domestique (couverture, revêtement de sol), vestimentaire (pagne, jupe, cape, etc.) ou cérémoniel, pour la confection de masques observés dans la baie d'Orokolo en Papouasie-Nouvelle-Guinée ou en Nouvelle-Bretagne²⁹.

²⁵ Kooijman, 1963, p. 33.

²⁶ Kooijman, 1963, p. 33-34.

²⁷ S'il mentionne le *Curcuma longa* et le *Morinda citrifolia* pour l'obtention du jaune, Kooijman (1963, p. 68), il n'indique pas l'origine du bleu et du noir. Il pourrait s'agir respectivement d'*Indigofera tinctoria* et de noir de carbone.

²⁸ Kooijman, 1963, p. 30.

²⁹ Hill, 2001, p. 24-28. Pole *et al.*, 2004, p. 39-41.

L'unique occurrence mélanésienne inventoriée à Lausanne est identifiée par le numéro ETH/0081 qui comporte trois pagnes en *tapa* et une ceinture en fibres végétales tressées³⁰. Les trois pagnes sont fabriqués à partir d'une bande de liber – la plus grande mesure 302 cm de long – dont la partie large, servant de cache-sexe, est décorée par une frange et des marques d'eau linéaires ou des motifs peints géométriques ou libres (Figure 10). Les couleurs peuvent être d'origine végétale et parfois minérales³¹.

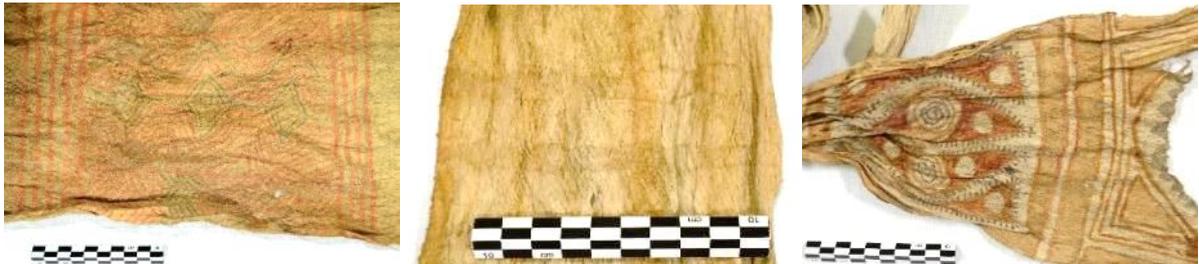


Figure 10 : Détails des décorations des pagnes.

En plus de ces pagnes, le MCAH possède deux battoirs néo-calédoniens à sections rondes avec un quadrillage incisé tout autour (Figure 11).



Figure 11 : Battoirs néo-calédoniens ETH/0124 (haut) et V/B-028 (bas).

La technologie du *tapa* n'est présente ni en Australie ni en Micronésie. Cette dernière, composée de très petites îles essentiellement sablonneuses, ne permet ni le croissane ni la culture des espèces d'arbres en quantité suffisante pour la réalisation des *tapa*. La présence de cette matière dans cette

³⁰ N'étant ni en *tapa*, ni constitutif d'un des autres objets, cet objet ne sera pas traité dans le cadre de ce mémoire.

³¹ Schwimmer et Blunt, 1979, p. 7. Kocher Schmid, 2016.

région est anecdotique et provient soit d'une fabrication très restreinte soit d'échanges interrégionaux³².

L'Amérique du Sud est également un foyer de fabrication de *tapa*, notamment dans la région amazonienne³³. Un équivalent, appelé *amate*, est fabriqué en Mésoamérique depuis l'époque précolombienne et sert de support graphique et épigraphique³⁴.

3 Focus sur le triangle polynésien

Les *tapa* polynésiens sont parmi les plus réputés à travers le monde. Découverts et rapportés par les premiers explorateurs, et notamment par James Cook³⁵, ils suscitent par leur finesse et leurs décors un grand intérêt en Occident. Cabinets de curiosités et musées ne tardent pas à s'en procurer afin d'enrichir leurs collections. L'échantillonnage de grandes pièces afin de les échanger et les diffuser est alors une pratique courante et explique que de nombreux anciens *tapa* actuellement conservés sont de petites dimensions et ont des bords francs. Certains de ces échantillons ont été compilés dans des livres dont les exemplaires les plus connus sont ceux d'Alexander Shaw (1749-1807) qu'il a réalisé avec des *tapa* des expéditions Cook³⁶.

Une légende polynésienne sur l'origine du *tapa*, contée par Guiot dans son film « Paroles de *tapa* », raconte que les dieux auraient envoyé Hina, déesse polynésienne, sur terre pour ne plus entendre le bruit qu'elle produisait en battant les *tapa* sur la Lune et ainsi transmettre son habileté aux humains. Pendant son voyage sur Terre, un oiseau l'a accompagnée et a essaimé des graines de banians sur les archipels du Pacifique³⁷. Bien que les récits varient selon les personnes qui la racontent, Hina est considérée, entre autres, comme l'une des déesses les plus reconnues à travers la Polynésie et la patronne des batteurs de *tapa*³⁸.

La fabrication et l'usage des *tapa* en Polynésie sont bien antérieurs à l'arrivée des Occidentaux. Originaires d'Asie du sud-est, où des fouilles archéologiques dans la région du delta de Pearl River en Chine ont mis au jour un battoir à *tapa* vieux de presque 8000 ans³⁹, cette pratique a suivi le cheminement des êtres humains jusqu'en Polynésie en commençant par les îles Fidji, Samoa, Tonga

³² Leonard et Terrell, 1980, p. 35-38. Pole *et al.*, 2004, p. 42. Tausie, 1981, p. 23.

³³ Souchard, 2017.

³⁴ Pierce, 2003 [En ligne].

³⁵ James Cook (1728-1779) est un navigateur britannique rendu célèbre par ses trois voyages autour du monde (1768-1771, 1772-1775 et 1776-1779) et ses nombreuses découvertes terrestres (Kaeppeler, 2010, p. 18-23).

³⁶ Thomas, 2009, p. 8. Lythberg, 2016 et 2019. Ryan, 2018. Veys, 2017.

³⁷ Guiot, 2015.

³⁸ Craig, 2004, p. 132-135.

³⁹ Li *et al.*, 2014.

puis en se diffusant en direction de Tahiti, d'Hawaï et de l'Île de Pâques⁴⁰ (Figure 12). Grâce au fait avéré de sa large diffusion par les humains, la génétique du *Broussonetia papyrifera* (communément appelé mûrier à papier) est étudiée pour identifier les variations de son ADN selon les régions et permettre d'affiner le parcours et la datation de l'établissement de la population sur les îles du Pacifique⁴¹.

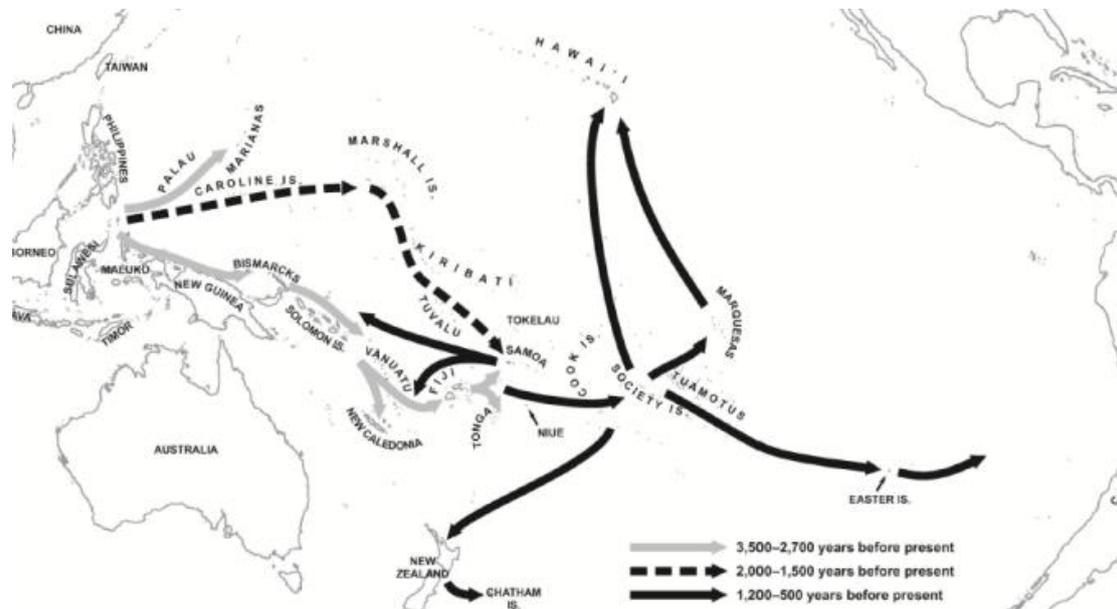


Figure 12 : Peuplement progressif de l'Océanie selon Addison et Matisoo-Smith (2010).

La fabrication de *tapa* n'est pas homogène dans toutes les régions de la Polynésie. Très présente dans la partie occidentale (Samoa, Tonga, Fidji, Niue, Wallis et Futuna) dans les îles de la Société (Tahiti) et à Hawaï, elle est plus rare ou moins documentée aux îles Cook, Marquises et Australes, sur l'Île de Pâques, à Mangareva, Pitcairn et en Nouvelle-Zélande par exemple⁴².

3.1 Techniques de fabrication : de la plante au *tapa*

3.1.1 Les plantes et leur culture

Dans la plupart des régions océaniques, les *tapa* sont réalisés avec des plantes de la famille des Moracées (*Moraceae*), le plus souvent avec du mûrier à papier (*Broussonetia papyrifera*) qui permet la réalisation de *tapa* fins et souples de couleur très claire⁴³. Ce dernier est une espèce importée par

⁴⁰ Les dates varient suivant les articles, mais le cheminement reste dans les grandes lignes le même (Addison et Matisoo-Smith, 2010. Pole *et al.*, 2004, p. 26-27. Sand, 2017).

⁴¹ Seelenfreund *et al.*, 2010. Peña-Ahumada *et al.*, 2020.

⁴² Leonard et Terrell, 1980, p. 26-27.

⁴³ Lavondes, 1985, p. 29.

l'être humain depuis le continent asiatique jusqu'en Polynésie à travers sa migration⁴⁴ (voir point 3). Le mûrier à papier peut être soit prélevé directement dans la nature, soit cultivé dans le but explicite d'en faire du *tapa*. La culture d'une telle plante peut avoir lieu lorsque la plante est importée, s'il y a un besoin d'approvisionnement rapide et en quantité ou si des qualités particulières sont souhaitées⁴⁵. Contrairement au processus de transformation du liber en *tapa* qui est une activité faite par les femmes^{46,47} la culture du mûrier à papier est le travail des hommes⁴⁸. La culture est facile, mais nécessite néanmoins un sol riche et humide qui se trouve uniquement sur les îles montagneuses⁴⁹. Il faut entre un et trois ans pour que l'arbre soit utilisable et dans ce laps de temps, les branches secondaires doivent être retirées afin d'obtenir une écorce régulière et présentant le moins possible d'imperfections⁵⁰.

D'autres genres de Moracées peuvent également être employés en Océanie pour la confection de *tapa* : les *Artocarpus sp.* (dont l'arbre à pain), qui donnent un *tapa* de couleur beige et un peu plus rugueux que ceux réalisés avec du mûrier, ou les *Ficus sp.* (figuiers) qui donnent des étoffes épaisses et grossières de couleur brun-rouge⁵¹. À Hawaï est aussi utilisé le *mamaki* (*Pipturus albidus*) qui fait partie de la famille des Urticacées (*Urticaceae*)⁵². Ce dernier est généralement très fin et coloré en brun rouge⁵³ comme c'est le cas sur le spécimen MI/1485.

3.1.2 L'extraction et la préparation de l'écorce

L'écorce du mûrier à papier doit passer du vert à l'argenté avant d'être abattu sous peine d'avoir un liber trop fragile pour être travaillé⁵⁴. Le diamètre et la hauteur idéaux varient selon les pratiques régionales : à Tahiti, ils sont respectivement aux alentours de 2.5 cm et 90 à 120 cm⁵⁵ tandis qu'à Tonga, ils sont plutôt vers 3 à 6 cm et 300 à 400 cm⁵⁶. Cette différence de dimensions a un impact sur le *tapa* fini. À Tahiti, les fibres plus jeunes et tendres permettent l'obtention d'un *tapa* plus feutré que

⁴⁴ Parmi les autres espèces végétales et animales importées par l'être humain se trouvent le taro, l'igname, l'arbre à pain, le cocotier, le porc, le chien et différentes volailles (*Gallus sp.*) (Kooijman, 1988, p. 6-8).

⁴⁵ Norton, 1990b, p. 102.

⁴⁶ Bataille-Benguigui, 1985, p. 25.

⁴⁷ Dans de rares cas, certains *tapa* étaient réalisés par des hommes. C'était notamment le cas à Tahiti pour la confection de certains habits de cérémonie ou pour envelopper des objets sacrés (Lavondes, 1985, p. 27).

⁴⁸ Arbeit, 1995, p. 6. Pritchard, 1984, p. 22. Laroche, 1985, p. 21.

⁴⁹ Kooijman, 1988, p. 15-16.

⁵⁰ Arbeit, 1995, p. 5. Leonard et Terrell, 1980, p. 13.

⁵¹ Lavondes, 1985, p. 29.

⁵² Leonard et Terrell, 1980, p. 13 et 24. Vial, 1985, p. 11-12.

⁵³ Rose *et al.*, 1988, p. 20.

⁵⁴ Leonard et Terrell, 1980, p. 13.

⁵⁵ Leonard et Terrell, 1980, p. 22.

⁵⁶ Arbeit, 1995, p. 5-6. Leonard et Terrell, 1980, p. 13.

dans l'Ouest polynésien. À trop attendre, les fibres deviennent très grossières et le liber se sépare difficilement de l'écorce⁵⁷.

Lorsque l'écorce est prête à être utilisée, le tronc est coupé et l'écorce incisée dans toute sa longueur avant d'être pelée (Figure 13). Le liber est séparé de l'écorce par arrachement (Figure 14) puis roulé et plongé dans de l'eau fraîche et/ou salée pendant une période de quelques heures à quelques mois selon les régions dans le but de le blanchir ou de faciliter le feutrage par macération. Afin de retirer les résidus d'écorce et les jeunes pousses encore présents, ainsi que pour assouplir et étaler les fibres, le liber peut être gratté à l'aide de coquillages sur une planche avec un apport d'eau constant avant d'être égoutté⁵⁸.



Figure 13 : Écorçage d'une jeune pousse ou d'une branche.



Figure 14 : Séparation entre le liber (écorce interne) et du suber (écorce externe).

3.1.3 Le battage

L'étape suivante est le battage. Il est réalisé par les femmes à l'aide de masses (*ike* ou *i'e*) et d'enclumes (*tutua* ou *kua*) en bois dur ou en pierre, fabriquées par des hommes⁵⁹. Les battoirs peuvent être à section transversale ronde⁶⁰ ou carrée et les surfaces de battage de ces derniers sont le plus souvent incisées dans la longueur avec des espacements et des profondeurs différentes suivant le niveau de finition (du plus large au plus fin). Une face plate est parfois utilisée en fin de processus pour aplanir les surfaces. Les surfaces de battage incisées longitudinalement servent à étendre les fibres, mais peuvent aussi être décoratives pour les plus fines, notamment en Polynésie orientale⁶¹ (Figure 15). À Hawaï, des textures peuvent être créées en pressant les *tapa* humides contre des planches de bois gravées (*papa hole*) des battoirs gravés (*i'e kuku ho'oki*) avant le séchage⁶² (Figure 15).

⁵⁷ Leonard et Terrell, 1980, p. 13.

⁵⁸ Pritchard, 1984, p. 22-27.

⁵⁹ Bataille-Benguigui, 1985, p. 23.

⁶⁰ Les battoirs à section ronde sont également très présents en Nouvelle-Calédonie. C'est le cas des deux exemplaires du MCAH (ETH/0124 et V/B-028) (Figure 11, p. 21).

⁶¹ Leonard et Terrell, 1980, p. 14.

⁶² Leonard et Terrell, 1980, p. 24. Kooijman, 1985, p. 32. Kooijman, 1988, p. 26-27.



Figure 15 : Différences des marques de battoir entre le *tapa* ETH/0078 (à gauche) et MI/1485 (à droite) et battoir du Peabody Museum (27-5-70/D2905.1).

Le battage d'un ou plusieurs lés* de liber en simultanée s'opère en position assise sur le sol, avec l'enclume devant soi (Figure 16). Le battoir, qui pèse environ 1 kg⁶³, est frappé de manière répétitive sur le liber avec plus ou moins de force en fonction de l'avancée du processus. L'opération est arrêtée lorsque l'épaisseur ou la dimension souhaitée est atteinte. La largeur des l s de liber peut quadrupler   quintupler tandis que la longueur varie peu⁶⁴.



Figure 16 : Battage d'un là de liber sur une enclume en bois.

Les l s de liber peuvent ensuite être assemblés en superposant des couches et en battant les zones de chevauchement jusqu'à ce qu'elles feutrent⁶⁵ (Polynésie orientale ou Hawaï, Figure 17)^{66,67} ou en les collant (Polynésie occidentale, Figure 18)⁶⁸. Le collage se fait à l'aide de résines naturelles

⁶³ Arbeit, 1995, p. 8.

⁶⁴ Lavondes, 1985, p. 29. Barton et Weik, 1994, p. 30

⁶⁵ Le feutrage peut être accentué par la macération plus ou moins longue des l s de liber (Walle, 2017, p. 109).

⁶⁶ Lavondes, 1985, p. 27. Kooijman, 1985, p. 31

⁶⁷ Le feutrage n'est pas total, car les fibres (du moins à cœur) gardent une structure et une orientation parallèle (Lavondes, 1985, p. 29).

⁶⁸ Leonard et Terrell, 1980, p. 27 et 30. Kooijman, 1988, p. 44.

végétales (amidon ou mucilage* végétal) : fermentation du fruit de l'arbre à pain⁶⁹, amidon d'arrow-root de Tahiti⁷⁰, tubercules de manioc bouilli⁷¹, etc. Dans le cas du *tapa* MI/1611, les taches orangées qui sont visibles en bordure, entre les couches de liber, et au dos pourraient être dues aux collages⁷² (Figure 19).

À Hawaï ou Tahiti, l'assemblage peut également se faire par couture avec un fil de *tapa* (Figure 20) ou du sennit* (cordelette tressée). Lorsque le *tapa* présente des trous à l'emplacement de branches, des petits morceaux de *tapa* sont parfois placés dessus et assemblés par collage ou feutrage pour les boucher⁷³.

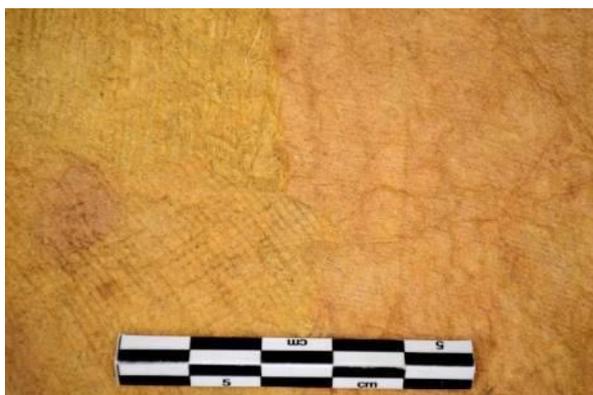


Figure 17 : Assemblage des couches de *tapa* par feutrage (revers du morceau de *tiputa* MI/1481).

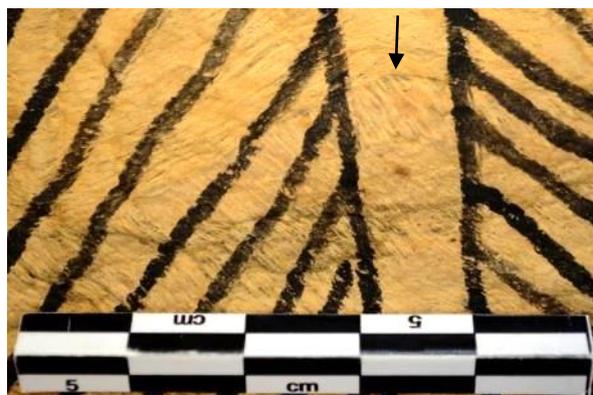


Figure 18 : Assemblage des couches de *tapa* par collage (avers du *tapa* MI/1611).



Figure 19 : Coloration orangée entre les couches de liber.



Figure 20 : Assemblage des lés du *kapa moe* (i/g-0239) avec un fil de *tapa*.

Les *tapa* sont ensuite mis à sécher à l'extérieur et sont soit recouverts de nattes pour être aplatis soit maintenus étendus grâce à des pierres⁷⁴. Ces dernières sont régulièrement déplacées pour éviter

⁶⁹ Pole *et al.*, 2004, p. 33.

⁷⁰ *Tacca leontopetaloides* l. (Lavondes, 1985, p. 29).

⁷¹ Kooijman, 1988, p. 49. Barton et Weik, 1994, p. 30.

⁷² L'analyse IRTF n'a pas permis d'identifier ce composé orangé.

⁷³ Walle, 2017, p. 109.

⁷⁴ Arbeit, 1995, p. 6-10. Leonard et Terrell, 1980, p. 13. Pritchard, 1984, p. 28-31.

qu'elles marquent le *tapa*⁷⁵. L'exposition au soleil permet d'accentuer le blanchiment du *tapa*, notamment lorsqu'il s'agit de mûrier à papier⁷⁶.

Les dimensions finales peuvent varier grandement selon les fonctions et les lieux de fabrication, allant du simple pagne de quelques dizaines de centimètres de large conçu avec le liber d'un seul arbre aux chemins de processions mesurant quelques dizaines à centaines de mètres de long tout en passant par des éléments de la vie quotidienne de taille variable⁷⁷.

Les *tapa* sont ensuite utilisés à l'état naturel ou alors peuvent être teintés et/ou décorés de façons diverses en fonction des régions.

3.2 Nature, teinture, peinture

Les *tapa* colorés étaient généralement réservés aux personnes de rangs élevés⁷⁸ alors que les vêtements quotidiens étaient le plus souvent de couleur naturelle. La coloration apparaissait également dans certaines situations rituelles comme l'accouchement⁷⁹ ou lors d'un décès. Les motifs relèvent de préférences stylistiques et/ou technologiques selon chaque région : linéaires, à géométrie complexe ou s'inspirant de la nature, figuratif ou abstrait, plus ou moins fins. Les couleurs et les techniques de décoration les plus courantes sont présentées ci-dessous.

Les *tapa* naturels étaient parmi les plus précieux et prestigieux *tapa* polynésiens. Ils rappelaient notamment le *tapa* originel de la déesse Hina. Employés dans des cadres rituels, ils étaient utilisés comme vêtements par les prêtres, décoraient les lieux de culte ou servaient d'enveloppe pour les représentations de divinités afin les matérialiser, de les cacher et de contenir ainsi leur puissance. Ils étaient également employés pour différents rites de passage de la naissance à la mort⁸⁰. Parmi les *tapa* du MCAH, ETH/0078, i/g-0137, IV/C-1, MI/1482, MI/1484 ou encore V/C-022 ont pu servir à cet effet.

3.2.1 Des couleurs diversifiées

De nombreuses sources tinctoriales naturelles sont utilisées en Polynésie⁸¹ : différentes parties de plantes préparées (feuilles, écorces, racines, fruits, etc.), des terres (ocres, boues, etc.) ou des résidus de carbonisation (suies, cendres, etc.) permettent d'obtenir une large gamme de couleurs, du jaune

⁷⁵ Leonard et Terrell, 1980, p. 16.

⁷⁶ Leonard et Terrell, 1980, p. 16. Lavondes, 1985, p. 29.

⁷⁷ Kooijman, 1988, p. 17, 37 et 50. Leonard et Terrell, 1980, p.30.

⁷⁸ Kooijman, 1985, p. 32. Lavondes, 1985, p. 30.

⁷⁹ Laroche, 1985, p. 21.

⁸⁰ Guiot, 2017.

⁸¹ Kooijman a réalisé un relevé très complet des sources tinctoriales pour *tapa* en Polynésie dans son ouvrage de référence « *Tapa in Polynesia* » de 1972 (Appendix I, Table E).

au noir en passant par le rouge et le brun⁸². Elles peuvent être appliquées en teinture, mélangées à un liant pour les rendre plus couvrantes et/ou brillantes⁸³ ou couvertes d'une gomme végétale afin de faire briller certaines parties. Les losanges et le quadrillage du *tapa* MI/1611 sont réalisés selon cette dernière technique. Ci-après, les couleurs et leurs sources les plus courantes sont présentées⁸⁴.

■ La couleur jaune provient essentiellement de deux sources végétales : les racines de curcuma (*Curcuma longa*) qui donne un jaune presque orangé et les racines de *non*⁸⁵ (*Morinda citrifolia*) qui colorent dans un jaune plus pâle⁸⁶. Le curcuma a notamment été utilisé pour teindre le fond du *tapa* MI/1611⁸⁷.

■ Le rouge s'obtient grâce à l'écorce de certains arbres dont le noni et le noyer de bancoule (*Aleurites mollucana*), de fruits, issu d'une sorte de framboisier (*Rubus hawaiensis*) ou de figuier (*Ficus tinctoria*) par exemple, ou encore de la sève de certaines plantes, parmi lesquelles le *Suttonia lessertiana* ou le noyer d'Océanie (*Cordia subcordata*). L'usage de terre riche en oxyde de fer permet également une coloration rouge. Lorsque des terres sont employées comme pigments*, il peut y avoir des ajouts de carbonate de calcium ou de cendres⁸⁸. Dans le cas du quadrillage et des losanges rouges du *tapa* MI/1611, une préparation à base d'ocre rouge est utilisée⁸⁹.

■ Tout comme les rouges, les bruns peuvent être obtenus à partir de sources végétales ou minérales. Les premières sont souvent à base de jus d'écorce pressée, dont le bancoulier. Le palétuvier (*Rhizophora mucronata*) donne un brun à l'aspect brillant même à faible quantité. Les bruns obtenus à partir des palétuviers rouges (*Rizophora mangle*), tout comme ceux provenant des ocres, sont employés pour les décorations avec des matrices.

■ Le noir est généralement réalisé à base de suie provenant de la combustion de la noix de bancoule dans bien des cas, mais aussi de résine ou des tiges de mûrier à papier écorcées pour fabriquer les *tapa*. La récolte se fait dans des coquillages et/ou directement sur les pierres du foyer. Le processus de fabrication est ritualisé et réalisé par une femme expérimentée⁹⁰. Certaines sources évoquent également l'emploi de sève. La teinture de pièces complètes en noir peut se faire en les immergeant dans un marécage pendant quelques jours.

⁸² Hawaï avait une gamme de couleurs plus étendue : bleu, vert, violet, etc. (Leonard et Terrell, 1980, p.25).

⁸³ Arbeit, 1995, p. 16.

⁸⁴ Une liste des sources tinctoriales trouvées dans la littérature se trouve en annexe (1.1 Liste des sources tinctoriales, p. 189).

⁸⁵ Aussi appelé *nono* ou *nonu* suivant les régions.

⁸⁶ Lavondes, 1985, p. 30.

⁸⁷ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

⁸⁸ Hill, 2001, p. 42-43.

⁸⁹ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

⁹⁰ Pritchard, 1984, p. 36-38.

3.2.2 La réalisation des décorations

Dessins à main levée et à la règle : Largement pratiquée sur toutes les îles polynésiennes (Figure 21 et Figure 22⁹¹), c'est parfois l'unique source de décor sur un *tapa*, comme à Niue, Futuna ou Samoa. À Tonga ou Samoa, certains motifs des matrices (voir ci-dessous) sont rehaussés et d'autres créés avec de la peinture brun foncé à noir⁹². Il se peut que les dessins à main levée soient faits que sur une partie spécifique du *tapa* et que pour d'autres, différentes techniques, expliquées ci-dessous, soient employées. À Hawaï, des traceurs en bois ou en bambou à pointes multiples sont utilisés pour réaliser de motifs linéaires⁹³ (Figure 23). Les *salatasi* de Futuna sont également décorés à main levée⁹⁴.



Figure 21 : Décoration d'un *tapa* à main levée.



Figure 22 : Exemple de décorations à main levée sur les *tapa* du MCAH.



Figure 23 : Lignages sur le *kapa moe* (i/g-0238).

Impressions : Cette technique se pratiquait essentiellement à Tahiti et à Hawaï (Figure 24). Dans cette première région, jusqu'en 1775 environ, les motifs imprimés étaient essentiellement composés de cercles ou demi-cercles réalisés avec des bambous tranchés plongés dans une substance colorante*. À partir de cette période, les impressions de plantes d'une grande finesse (accompagnés de motifs géométriques) apparaissent. Les feuilles, et parfois les fleurs, sont découpées et trempées

⁹¹ MI/1480 : Un rapprochement intéressant peut être fait avec le spécimen HIOM131 de l' Honolulu Academy of Arts Campus.

⁹² Leonard et Terrell, 1980, p. 27-28. Garnier, 2011, p. 340.

⁹³ Kooijman, 1988, p. 30.

⁹⁴ Leonard et Terrel, 1980, p. 32.

dans la couleur avant d'être appliquées sur le *tapa*. Cette pratique tendra à disparaître avec l'arrivée des missionnaires, mais des échanges stylistiques auront lieu dans les années 1800-1840 avec Samoa⁹⁵.

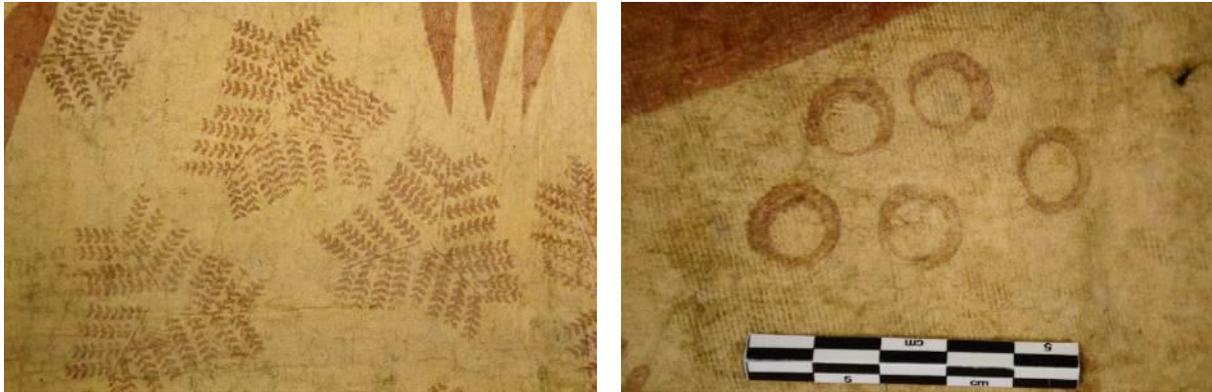


Figure 24 : Impressions de sections de feuilles de fougère et de forme circulaire sur le *tiputa* i/g-0238.

À Hawaï, des bambous gravés sont utilisés pour imprimer des motifs très fins sur les *tapa*. Tout comme les battoirs qui servent à créer des sortes de filigranes, ces outils aux dessins très fins apparaissent dès l'apport d'outils en métal par les premiers explorateurs⁹⁶.

Deux autres techniques de décoration sont souvent présentes sur les *tapa* polynésiens : les décors à la matrice et au pochoir, mais ces deux techniques ne sont pas représentées parmi les *tapa* du MCAH.

Matrices : En Polynésie occidentale, un décor de fond est souvent réalisé à l'aide de matrices (*kupesi* à Tonga, *kupeti* aux Fidji, *kupetsi* à Futuna, *upeti* à Samoa). Celles-ci sont de forme rectangulaire (25-70 cm par 15-40 cm⁹⁷) et sont confectionnées à l'aide de plusieurs feuilles de pandanus superposées, sur lesquelles sont fixés des motifs en reliefs faits de tiges de bambous, de feuilles de pandanus pliées ou encore de sennit. Aux Fidji, d'où vient cette technique, les matrices étaient faites avec une planche en bois gravé et parfois des bambous sculptés⁹⁸. Ces dernières, réalisées par les hommes, se trouvent également à Samoa⁹⁹.

Un premier lé de *tapa* recouvre la rangée de matrices puis est frotté avec une substance colorante brunâtre pour en faire ressortir les motifs en reliefs (Figure 25). Ensuite, un second lé de *tapa* est collé à la première et positionné sur les matrices pour être coloré. Le processus s'arrête lorsque la longueur du *tapa* souhaitée est atteinte¹⁰⁰.

⁹⁵ Kooijman, 1988, p. 19-21. Leonard et Terrell, 1980, p. 22. Pole *et al.*, 2004, p. 29-30.

⁹⁶ Kooijman, 1985, p. 32 et 1988, p. 30. Leonard et Terrell, 1980, p. 24.

⁹⁷ Kooijman, 1988, p. 46.

⁹⁸ Laroche, 1985, p. 22.

⁹⁹ Garnier, 2011, p. 345.

¹⁰⁰ Arbeit, 1995, p. 13-14. Leonard et Terrell, 1980, p. 27-28, 30. Laroche, 1985, p. 22.



Figure 25 : Décoration d'un *tapa* à l'aide d'une matrice en bois sculptée.

Pochoirs : Typiquement fidjiens, ils permettent de masquer les zones qui ne doivent pas être peintes et produire des motifs répétitifs réguliers. Deux types existent : soit des feuilles de pandanus sont découpées en bandes pour faire des motifs géométriques ou alors des feuilles de bananiers sont taillées selon le motif souhaité. Souvent les deux types de formes sont mélangés¹⁰¹. Aujourd'hui, les films radiographiques et d'autres matériaux modernes sont aussi employés¹⁰². Cette technique de décoration n'est pas présente sur les *tapa* du MCAH.

Autres modes de décorations : À Hawaï, lorsque les *tapa* présentaient des trous à l'emplacement des branches, une couche de *tapa* d'une autre couleur était parfois placée et battue au dos, donnant une apparence mouchetée¹⁰³. Le *tapa* pouvait encore être ajouré, notamment aux îles Cook¹⁰⁴. Les bords des *tapa* pouvaient aussi être divisés en bandes pour former des franges¹⁰⁵. Dans le cas du *tapa* MI/1483, il semblerait que les motifs rouge, brun et vert aient été appliqués à l'aide d'un morceau d'éponge (Figure 26).



Figure 26 : Motifs du *tapa* MI/1483.

¹⁰¹ Leonard et Terrell, 1980, p. 30. Laroche, 1985, p. 22.

¹⁰² Igglesden, 2013, p. 25.

¹⁰³ Kooijman, 1972, p. 125-127 et 1988, p. 32-33.

¹⁰⁴ Walle, 2017, p. 114.

¹⁰⁵ Kooijman, 1972, p. 50-62. Walle, 2017, p. 114.

3.2.3 Typologie des motifs

Toute sorte de motifs sont observés sur les *tapa* polynésiens. Deux types sont principalement employés : géométrique et figuratif. La première catégorie comprend des quadrillages ou des combinaisons de rectangles variés ainsi que des formes enchâssées les unes dans les autres (triangles, losanges, croix, etc.) comme c'est le cas pour MI/1611. Il existe également des décors à base de cercles (i/g-0238) et de lignes (i/g-0239). Dans certains cas, des formes plus libres sont visibles comme le tour du col du *tiputa*.

Les motifs figuratifs s'inspirent de la nature pour reproduire des éléments végétaux (i/g-0238 et MI/1481) ou des animaux. Des figures humaines, des accessoires et des machines sont également parfois dessinés¹⁰⁶. Dans certains cas, des mentions sont écrites pour certains évènements ou en hommage à certaines personnes.

Les motifs peuvent être des symboles de clans, des marqueurs d'évènements historiques ou légendaires ou être simplement esthétiques ou décoratifs¹⁰⁷.

3.2.4 Et l'odeur dans tout ça ?

En plus de leur décoration, certains *tapa* sont parfumés. Pour réaliser cela, ils étaient entre autres saupoudrés avec du bois de Santal (*Santalum album*) ou des racines de *Raillardena laxiflora* ou plongés dans une huile parfumée¹⁰⁸. Outre le plaisir olfactif qu'offrait ce procédé, il permettait également d'atténuer certaines odeurs issues de la fabrication¹⁰⁹. Cette technique était très employée à Hawaï, mais aussi parfois à Tahiti et aux Marquises¹¹⁰.

3.3 Fonction et usage

Le *tapa* est un matériau multisensoriel : tactile lorsqu'il est porté ou foulé, visuel par ses décorations colorées ou sa blancheur, odorant par les senteurs issues de sa fabrication ou de substances parfumées appliquées et sonore lors de sa fabrication et si le vent s'engouffre dans les spécimens suspendus¹¹¹.

Le *tapa* a une fonction sociale importante dès sa fabrication. Il permet aux femmes de se retrouver et de pratiquer une activité communautaire tout en discutant ou en chantant¹¹². Ayant une durée de vie

¹⁰⁶ Igglesden, 2013, p. 42.

¹⁰⁷ Guiot, 2015.

¹⁰⁸ Kooijman, 1985, p. 32 et 1988, p. 29-30. Lavondes, 1985, p. 30. Vial, 1985, p. 11 et 13.

¹⁰⁹ Vial, 1985, p. 12.

¹¹⁰ Kooijman, 1972, p. 17, 120 et 190.

¹¹¹ Walle, 2017, p. 117.

¹¹² Guiot, 2015. Walle, 2017, p. 114.

limitée lorsqu'il était utilisé au quotidien, le besoin de *tapa* était constant et la fabrication continue¹¹³. Le savoir-faire est transmis entre les générations de mère en fille¹¹⁴. Dans certaines régions ou pour certaines occasions, des tabous entourent la fabrication¹¹⁵.

Le *tapa* a également une fonction sacrée importante, car il rapproche la nature des humains. Tout comme le liber entoure l'arbre, le *tapa* enveloppe le corps humain : un *tapa* est offert aux nouveau-nés pour les protéger et les tenir au chaud et les défunts en sont également couverts avant d'être enterrés¹¹⁶. Les arbres avec lesquels sont fabriqués les *tapa* et plus particulièrement le banian, à cause de sa forme tentaculaire, symbolise le lien entre les mondes souterrains et l'univers céleste¹¹⁷.

Aux Fidji et en Polynésie, les *tapa* avaient une fonction protectrice symbolique lorsqu'ils étaient portés durant les cérémonies. Le *tapa* a également la faculté d'acquérir une certaine puissance en étant en contact avec le corps de celui qui le porte¹¹⁸. Le prêtre officiait assis sur un *tapa* blanc suspendu au faitage de la maison de culte pour permettre le lien entre les divinités et lui¹¹⁹. Aux Marquises, la consommation du mariage s'effectuait sur le *tapa* dont était vêtue la femme lors de la cérémonie. Le lendemain, il était lavé dans une source pour fertiliser la terre puis la mer¹²⁰. À Samoa, il était habituel d'offrir un *tapa* pour demander pardon¹²¹. Dans la Polynésie en général, l'accumulation de *tapa* sur le corps ou chez soi était un signe de prestige et de richesse¹²² (Figure 27).

Usages : Le plus souvent, les *tapa* servait d'habillement. Il était porté comme pagne, paréo, cape, poncho, couvre-chef ou simplement roulé autour du corps¹²³ (Figure 28). Se vêtir de *tapa*, c'est avoir une « peau sociale » qui, comme le tatouage bien présent dans les cultures polynésiennes, indique la place d'une personne dans une communauté¹²⁴. Le *tapa* permet également de contenir les énergies du corps et de se protéger contre certaines énergies du monde en jouant le rôle de peau secondaire¹²⁵. Avec l'arrivée des colons et des missionnaires, la confection d'habits de types occidentaux comme des chemises ou des robes longues a débuté d'abord en *tapa* puis en tissu¹²⁶ (Figure 29).

¹¹³ Thomas, 2013 [s.p.]

¹¹⁴ Guiot, 2015.

¹¹⁵ Kooijman, 1972, p. 85, 218 et 356.

¹¹⁶ Guiot, 2015.

¹¹⁷ Guiot, 2015.

¹¹⁸ Igglesden, 2013, p. 25.

¹¹⁹ Guiot, 2017, p. 318.

¹²⁰ Guiot, 2015.

¹²¹ Guiot, 2015.

¹²² Bataille-Benguigui, 1985, p. 25.

¹²³ Lavondes, 1985, p. 29.

¹²⁴ Garnier, 2011, p. 352.

¹²⁵ Thomas, 2013 [s.p.]

¹²⁶ Leonard et Terrell, 1980, p. 25.



Figure 27 : Représentation du chef fidjien Tui Nadrau enroulé dans du *tapa* par Theodor Kleinschmidt (1877).



Figure 28 : Photo du roi fidjien Cakobau paré de *tapa* par le capitaine R. W. Stewart (1876) (MAA – P.103551.VH).



Figure 29 : Robe de type occidental en *tapa* (MEN - V.521).

Les *tapa* sont également utilisés comme tentures pour séparer les espaces dans une maison, comme couverture, comme décoration ou comme moustiquaire¹²⁷. Des *tapa* de grandes dimensions (plusieurs dizaines à centaines de mètres de long !¹²⁸) étaient employés comme revêtement pour les chemins de procession (Figure 30). Découpés en fin de cérémonie et distribués aux participants, ils sont conservés comme des biens précieux¹²⁹. Les *tapa* servaient aussi de présents ou d'objets de trocs, jouissant d'une forte valeur d'échange, comparable à celles des racines utilisées pour le *kava**, les porcs ou les ignames¹³⁰.



Figure 30 : Carte postale montrant un grand *tapa* porté lors d'une cérémonie à Mu'a (Tonga) en 1921.

Dans de nombreux cas, lors de la collecte, le contexte d'utilisation des *tapa* n'a pas été documenté, ce qui rend leur interprétation plus compliquée. De plus, nombre d'entre eux ont été découpés pour

¹²⁷ Leonard et Terrell, 1980, p. 27-28.

¹²⁸ Bataille-Benguigui, 1985, p. 25.

¹²⁹ Kooijman, 1988, p. 52-53. Garnier, 2011, p. 62 et 348.

¹³⁰ Bataille-Benguigui, 1985, p. 25.

retirer les bordures, pour convenir à une certaine dimension ou pour partager les exemplaires entre diverses personnes ou institutions, ce qui ne permet plus d'appréhender l'objet dans son entier. Néanmoins, certaines caractéristiques formelles ou décoratives permettent d'attribuer des fonctions à certains *tapa*. C'est le cas notamment du poncho *tiputa* (i/g-0238) dont l'orifice central permet de passer la tête et des couvertures *kapa moe* (i/g-0239) dont l'utilisateur se recouvrait en faisant varier le nombre de feuillets en fonction de la température.

3.4 Le *tapa* aujourd'hui

La fabrication et l'usage du *tapa* en Polynésie jouissent d'un regain d'intérêt important, même en Polynésie centrale et orientale où il avait disparu. En novembre 2014 a eu lieu le Festival du *Tapa* à Tahiti qui a regroupé des délégations de nombreux archipels pour partager leurs connaissances et mettre en valeur ce matériau et il y a depuis des discussions pour inscrire cette pratique au patrimoine culturel immatériel de l'UNESCO¹³¹.

L'usage du *tapa* comme vêtement quotidien est devenu rare, mais reste important lors de certaines cérémonies ou danses. Les *tapa* de grandes dimensions qui servent de chemins pour les personnes de hauts rangs ou de grands événements sont d'ailleurs toujours fabriqués.

Une catégorie particulière de *tapa* s'est développée pour répondre à la demande des touristes. Il s'agit de *tapa* de petites dimensions, plus rapides à fabriquer, moins chers et moins encombrants à ramener¹³². Des artistes emploient aussi le *tapa* comme support d'expression sans toutefois reprendre les codes graphiques polynésiens ou en les réinterprétant¹³³.

Pour les communautés polynésiennes de l'étranger, le *tapa* sert de lien avec leur lieu d'origine¹³⁴. La matérialité peut alors être plus symbolique que la décoration qui parfois ne provient pas exactement de la même région¹³⁵.

Du point de vue technologique, la production est restée artisanale. Néanmoins, des variations existent avec les méthodes originales. Par exemple, des couleurs plus résistantes à la lumière sont obtenues à partir de pigments synthétiques¹³⁶. Pour la technique de décoration avec les matrices, ces dernières sont souvent faites en bois pour être utilisées plus longtemps¹³⁷. Les pochoirs fidjiens sont parfois réalisés avec des matériaux modernes qui sont également plus résistants.

¹³¹ Guiot, 2015.

¹³² Leonard et Terrell, 1980, p. 28. Kooijman, 1988, p. 53.

¹³³ Guiot, 2015.

¹³⁴ Mallon, 2009, p. 23-24.

¹³⁵ Mallon, 2009, p. 27.

¹³⁶ Walle, 2017, p. 114.

¹³⁷ Leonard et Terrell, 1980, p. 28.

La division sexuée des tâches pour la culture et la fabrication des *tapa* s'est estompée au fil du temps et il y a aujourd'hui des femmes qui cultivent et des hommes qui fabriquent et/ou décorent¹³⁸.

L'Occident s'intéresse également à ce matériau au niveau muséal et scientifique (expositions, publications, conférences, etc.) ainsi qu'au niveau domestique en l'utilisant pour la décoration ou ses propriétés phoniques par exemple¹³⁹.

4 Histoire de la collection de *tapa* du MCAH

La collection de *tapa* du MCAH est assez hétéroclite, tant au niveau temporel, géographique qu'historique. Les plus anciennes pièces datent de la fin du 18^{ème} siècle (i/g-0238 et i/g-0239) et les plus récentes probablement du 20^{ème} siècle (MIS/345). La majorité proviendrait d'Océanie, principalement de Polynésie, à l'exception d'une pièce indonésienne (MI/0513) et de trois pièces mélanésiennes (ETH/0081), alors que d'autres éléments auraient été fabriqués en Afrique (II/A-045 et peut-être i/g-0340 et MIS/345). La raison de leur présence au sein du MCAH est due à l'histoire mouvementée des musées lausannois et à l'enrichissement des collections grâce à des dons et des achats¹⁴⁰.

4.1 Curiosités du Musée cantonal

Le Musée cantonal est l'ancêtre du MCAH. Il a été fondé en 1818, dans les locaux de l'Académie de Lausanne, grâce aux collections conservées jusque-là dans la bibliothèque de cette institution¹⁴¹. Le Musée cantonal deviendra Musée des Antiquités en 1852, Musée archéologique en 1877 et Musée historique en 1908, lorsqu'il s'installe dans le Palais de Rumine. Il prendra son appellation actuelle en 1955¹⁴². Les collections ethnographiques sont déposées au Musée cantonal d'ethnographie en 1914, date de sa création. Cette institution prend place dans l'École de commerce¹⁴³ sans pour autant que les objets ne soient présentés, et ce jusqu'en 1976, lorsqu'ils sont transférés au MCAH¹⁴⁴.

Selon Brizon, un don au Musée cantonal, datant de la période entre 1824 et 1829¹⁴⁵, a permis l'arrivée des deux premiers *tapa* dans les collections vaudoises¹⁴⁶. Il a été réalisé par Jules Paul Benjamin

¹³⁸ Guiot, 2015.

¹³⁹ BarkTex [En ligne]. Rwawiire *et al.*, 2013.

¹⁴⁰ Un schéma, en annexe, résume l'entrée des *tapa* dans les collections lausannoises et leur pérégrination à travers les différentes institutions (Annexe 1.2, p. 191).

¹⁴¹ L'Académie de Lausanne est fondée en 1587, mais le premier registre d'inventaire date de 1779, sous l'impulsion d'Alexandre César Chavannes (1731-1800) théologien et anthropologue suisse (Borel *et al.*, 2018, p. 42).

¹⁴² Froidevaux et Monnier, 1997, p. 12. Pernet, 2017, p. 19. Pernet *et al.*, 2017, p. 18-19.

¹⁴³ Aujourd'hui le Gymnase de Beaulieu.

¹⁴⁴ Pernet, 2019, p. 5.

¹⁴⁵ ACV : KXIII 60-2-29 et ACV : KXIII 60-2-30.

Delessert¹⁴⁷ (1773-1847) et concerne un poncho, nommé *tiputa*¹⁴⁸ à Tahiti (i/g-0238), et une couverture de lit, *kapa moe*, hawaïenne (i/g-0239). Le don est composé d'une quarantaine d'objets ethnographiques, dont treize sont océaniques, ainsi que d'une série de végétaux pour la section botanique du musée. Certains des objets ethnographiques de ce don font partie des biens récoltés lors du voyage de Joseph Antoine Bruni d'Entrecasteaux (1737-1793) et sont illustrés dans l'« Atlas de voyage à la recherche de La Pérouse » publié en 1799 par le botaniste Jacques-Julien Houtou de la Billardière (1755-1834)¹⁴⁹. Les *tapa* sus-mentionnés n'y figurent pas, mais il est fort probable qu'ils fassent également partie de cet ensemble de biens¹⁵⁰. La manière dont Delessert a obtenu ces objets n'est pas connue en détail, mais suit probablement le même cheminement que ses planches d'herbiers (dont certaines sont aussi de la Billardière), par l'entremise de botanistes français¹⁵¹.

Deux autres *tapa* dateraient de la fin du 18^{ème} siècle. Ce sont probablement des morceaux de *tapa* plus grands, témoignant d'une pratique répandue d'échantillonnage de ce matériau (voir point 3). Le premier (V/C-023) est accompagné d'une feuille de papier sur laquelle est écrit à la plume « Écorce d'arbre dont s'habillent les rois d'Otaïti [Tahiti]. Elle a été apportée en Angleterre par un des officiers de l'escadre du Capitaine Cook » (Figure 31). Le second *tapa* (V/C-022) est inscrit dans un ancien registre (n° 4520, Figure 32) comme étant un « Morceau de pagne d'écorce que portait à l'île de Otaïti Sir Joseph Banks¹⁵² ». Naturaliste britannique (1743-1820), il participa au premier voyage de Cook¹⁵³. Ces attributions à des personnages célèbres ne sont toutefois pas confirmées, car aucune preuve tangible ne les relie réellement à ces expéditions¹⁵⁴. Ces *tapa* sont entrés dans les collections par un don de M. J.-J. L'Aîné¹⁵⁵.

¹⁴⁶ Brizon, 2019, p.30.

¹⁴⁷ Botaniste vaudois d'origine française ayant eu Jean-Jacques Rousseau comme précepteur dans ses plus jeunes années (Brizon, 2019, p. 29).

¹⁴⁸ Une partie de ce *tiputa* a été découpé pour enrichir les collections du Musée industriel de Lausanne (voir point 4.2).

¹⁴⁹ Brizon *et al.*, 2018, p. 69.

¹⁵⁰ Brizon, 2019, p. 30.

¹⁵¹ Brizon, 2019, p. 36.

¹⁵² Registre cité dans Brizon, 2019, p. 107.

¹⁵³ Coote, 2010, p. 61-62.

¹⁵⁴ Brizon, 2019, p. 106.

¹⁵⁵ Brizon, 2019, p. 107.

Figure 31 : Note ancienne concernant le *tapa* V/C-023.Figure 32 : Ancien numéro d'inventaire (4520) sur le *tapa* V/C-022.

4.2 Héritage du Musée industriel

Le Musée industriel de Lausanne est un souhait de Catherine de Rumine (1818 – 1867) qui le finance et confie sa création à Charles Théophile Gaudin (1822 – 1866), membre de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Ce dernier s'inspire des tendances du moment : première Exposition universelle de Londres en 1851, South Kensington Museum de Londres (ancêtre du Victoria & Albert Museum de Londres, ouvert en 1857), Musée de l'Anatomie comparée de Lincoln (dont il reprend le plan architectural), Institut polytechnique de Florence (fondé en 1853 et dont il reprend le classement des collections par domaines) qu'il visite lors de différents voyages¹⁵⁶. Le musée est inauguré en 1862 et le plan général des collections publié juste avant fait part de ses ambitions : « *Exposer les matières principales utilisées par l'homme, laisser entrevoir les transformations qu'elles ont à subir aujourd'hui pour lui rendre le meilleur service possible, fournir quelques idées sur l'origine de certaines industries et les phases qu'elles ont parcourues, procurer, ainsi aux visiteurs de toutes les classes de la société, principalement à la jeunesse et aux ouvriers, quelques heures d'un loisir instructif, tel est le but de la collection industrielle.* »¹⁵⁷ Ce feuillet liste également les matières que le musée possède déjà ou qu'il aimerait obtenir, notamment via des dons. Le terme d'*étoffe de broussonetia*¹⁵⁸ est accompagné de deux astérisques, ce qui signifie que « cette matière est suffisamment représentée [...] »¹⁵⁹.

Gaudin rédige le premier registre d'inventaire¹⁶⁰ de 1861 jusqu'à sa mort et qui sera poursuivi par ses successeurs jusqu'en 1909. Parmi les 5983 entrées, sept concernent des *tapa* (Tableau 1 et Figure 33). Outre les numéros d'inventaire d'origine, il y a deux numérotations parallèles qui permettent de retrouver leurs traces dans les registres d'inventaires suivants : ceux attribués par Édith Porret en rouge et ceux par Henri Lador en noir avec NC pour « Nouveau Catalogue ». Il est intéressant de

¹⁵⁶ Kulling, 1995, p. 17-22. Kulling, 2014, p. 10-19.

¹⁵⁷ AVL : 328/8086, enveloppe n° 1

¹⁵⁸ AVL : 328/8086, enveloppe n° 1, p. 10.

¹⁵⁹ AVL : 328/8086, enveloppe n° 1, p. 4

¹⁶⁰ AVL : 328/8086, enveloppe 3.

remarquer que la pièce 961, provenant du Musée cantonal, est un morceau du *tiputa* (i/g-0238). Ce don est mentionné dans des communications inter-musées datant de fin 1861 et début 1862¹⁶¹. La majorité des autres *tapa*, provenant des Îles Sandwich (Hawaï) ont été amenés au musée par Gaudin lui-même. Miss Olliff, dont nous disposons de peu d'information en dehors de ses généreuses donations, a enrichi le musée d'un *tapa* tahitien alors que le professeur Jules Marguet (1817-1888) a cédé un *tapa* ramené de Nou Kahiva (Nuku Hiva dans les îles Marquises) par son frère Auguste (1815-1900)¹⁶².

N°		Description de l'objet	Provenance	Débiteur	Coût	[N° NC]
639	1483	Étoffe de mûrier à papier (bigarrée) Broussonetia papyrifera	Îles Sandwich ¹⁶³	M. Ch. Th. Gaudin		N° 749 <u>NC</u>
640	1484	Étoffe de mûrier blanche [Broussonetia papyrifera] ¹⁶⁴	[Îles Sandwich]	[M. Ch. Th. Gaudin]		N° 750 <u>NC</u>
641		[Étoffe] à étoiles vertes [Broussonetia papyrifera]	[Îles Sandwich]	[M. Ch. Th. Gaudin]		
642	1485	Étoffe mousseline rouge brique [Broussonetia papyrifera]	[Îles Sandwich]	[M. Ch. Th. Gaudin]		N° 752 <u>NC</u>
645	1482	Étoffe blanche de mûrier à papier	Tahiti	Miss Olliff		N° 777 <u>NC</u>
648		<i>Tapa</i> ou écorce de Broussonetia papyrifera, elle sert de vêtement aux habitants [sic] des Îles Marquises et se fabrique en battant l'écorce au moyen d'un rouleau de bois cannelé très dur, le suc de l'écorce agglutine les fibres.	Rapporté de Nou Kahiva ¹⁶⁵ par Auguste Marguet, Commissaire [sic] de la Marine impériale et donnée en Juin 1861. par M. le Pr. Jules Marguet			N° 734 <u>NC</u>
961	1481	Pièce d'étoffe en écorce de mûrier, quatre doubles, importante comme impression au moyen d'une pièce de bois gravée et répété de 1. à 3. fois -	Océanie	Musée Cantonal		N°804 <u>NC</u>

Tableau 1 : *Tapa* dans le catalogue de Gaudin.

À la suite du décès de ses fondateurs, le Musée industriel perd en dynamisme et ses collections sont divisées. Cette scission des collections est décidée en 1905 par le nouveau conservateur Eugène Delessert-de Molins (1840-1915) et son adjoint Henri Lador (1849-1932). En 1908, les objets artistiques et ethnographiques rejoignent le Musée d'art industriel qui sera inauguré le 12 septembre

¹⁶¹ ACV : KXIII 60.

¹⁶² Tous deux nés à Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais), le premier s'établit à Lausanne d'où il obtient la bourgeoisie en 1867. D'abord professeur à l'École Moyenne (1848) puis professeur à l'Académie, il est l'un des créateurs de la Faculté technique de Lausanne. En 1853, il participe avec son père à la création de l'École spéciale (École d'ingénieurs de Lausanne) (*Jules Marguet* [En ligne]). Le second, par son activité de commissaire adjoint dans la marine française, arpentera les mers et s'établira entre autres à la Réunion, Mayotte, puis La Rochelle et Bordeaux (*Auguste Marguet* [En ligne]. *Marguet-18* [En ligne]).

¹⁶³ Nom donné à Hawaï par James Cook lors de sa découverte.

¹⁶⁴ Entre crochet [...] sont indiquées les informations reprises des lignes supérieures est indiquée par des `` dans les ouvrages.

¹⁶⁵ Orthographié Nuku Hiva aujourd'hui, c'est une île de l'archipel des Marquises (Polynésie française).

de l'année suivante dans le tout nouveau Palais de Rumine¹⁶⁶, achevé en 1902 grâce aux financements du fils de Catherine de Rumine, Gabriel (1841-1871)¹⁶⁷.



Figure 33 : Diversité des étiquettes et inscriptions sur les échantillons de *tapa* du Musée industriel.

Lador, qui deviendra conservateur en 1914, commence un nouvel inventaire dès août 1909¹⁶⁸ qui prend la suite de celui de Gaudin. C'est dans ce nouvel inventaire que se trouve la première mention du *tapa* MI/1611 sous l'appellation « Tapis d'Abyssinie » et le numéro d'inventaire 1903 (Figure 34)¹⁶⁹. Cet inventaire renseigne également sur sa date d'entrée dans les collections en mars 1910, soit 6 mois après l'ouverture du Musée d'art industriel. La mention « par M^r Delessert » laisse penser qu'il pourrait s'agir du conservateur Eugène Delessert ou de son homonyme français¹⁷⁰ (1819-1877) qui voyagea à travers le monde de 1839 à sa mort, et notamment en Océanie¹⁷¹. Il paraît néanmoins plus probable qu'il s'agisse du premier compte tenu de la récurrence de ce patronyme dans le registre d'inventaire.



Figure 34 : Première mention du *tapa* MI/1611 dans le registre d'inventaire d'Henri Lador.

Un document, datant probablement de la même période, évalue la valeur approximative de la collection du Musée industriel pour une police d'assurance. Bien que faisant partie des valeurs les moins élevées (50.-), la « Tenture d'Abyssinie » y apparaît seule sur une ligne, contrairement à

¹⁶⁶ Kulling, 2014, p. 43-45.

¹⁶⁷ Kulling, 2014, p. 42.43.

¹⁶⁸ L'inventaire d'Henri Lador s'arrête le 14 mai 1931, une année avant sa mort (AVL : 328/8086, enveloppe n° 5 et Kulling, 2014, p. 45.).

¹⁶⁹ AVL : 328/8086, enveloppe n° 5.

¹⁷⁰ De la famille de Jules Paul Benjamin Delessert (voir point 4.1, p. 37).

¹⁷¹ Delessert, 1848.

certaines objets regroupés en lots¹⁷², ce qui témoigne soit de la valeur et de la rareté de cet objet au début du siècle passé soit d'une difficulté à le grouper avec d'autres objets.

Selon le registre de Lador, la ceinture MI/0513 entre dans les collections en août 1913 avec le numéro d'inventaire 2087¹⁷³. La ceinture porte une étiquette du Musée d'art industriel sur laquelle est écrit : *N° 2087. 'Lawania' (ceinture d'homme.), en écorce d'arbre : des naturels de la Tribu montagnarde Aloene (village Roeman Soal), race Pata Siwa Hitam (Île Céram). Moluques ; Don : Mr Feuilletan de Bruyne, Offic. de l'Arm. Holland. aux Indes*¹⁷⁴ (Figure 35).

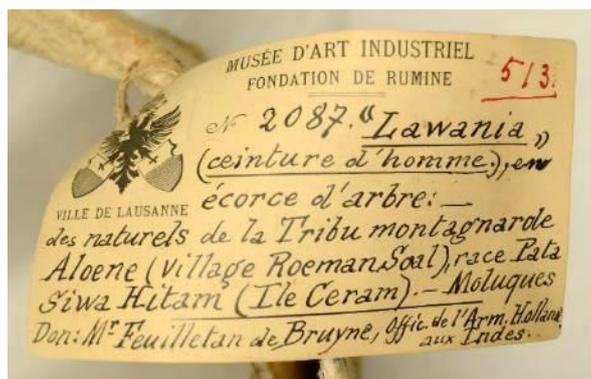


Figure 35 : Étiquette du Musée d'art industriel de la ceinture *lawania* MI/0513.

Une deuxième mention du *tapa* MI/1611 et de la ceinture MI/0513 se trouve dans le registre d'inventaire couvrant la période de 1932 à 1959 réalisé par la conservatrice Édith Porret, en poste de 1932 à 1965¹⁷⁵. C'est à ce moment-là qu'ils prennent leurs numéros d'inventaire actuels. Six des sept *tapa* du précédent inventaire sont également inscrits (Tableau 2). Le numéro 641 n'est plus présent et le numéro 648/734 NC prend le numéro 1480.

Le Musée d'art industriel devient Musée d'art industriel et décoratif en 1946 puis Musée d'art décoratif en 1952, à la suite de changements d'orientation. Il ferme définitivement en 1958 à cause du manque de fréquentation et du besoin d'espace par d'autres institutions du Palais de Rumine.

¹⁷² AVL : 329/8087, enveloppe n° 6.

¹⁷³ AVL : 328/8087, enveloppe n° 5.

¹⁷⁴ Willem Karel Hendrik Feuilletau de Bruyn (1886-1972) est un militaire hollandais qui officiera entre l'Inde et à l'ouest du Séram aux îles Moluques de 1907 à 1910 avant d'aller en Nouvelle-Guinée et aux îles Schouten. Au début des années 1920, il écrit une thèse sur la géologie de Nouvelle-Guinée à l'Université de Lausanne. C'est à ce moment-là qu'il cède ses objets ethnographiques et géologiques aux musées lausannois. Il repart ensuite à Bornéo, revient à Lausanne en 1926 pour faire des études avant se rendre aux Pays-Bas (Brizon, 2019, p. 74-75). Son don au Musée d'art industriel comporte 11 objets au total (AVL : 328/8086, enveloppe n° 5).

¹⁷⁵ AVL : 328/8086, enveloppe n° 6.

[N°]	[N° NC]	Désignation des objets	Provenance	Donateur Achat.	Achat.	Coût
513	2087	'Lawania' (Ceinture d'homme) en écorce d'arbre ou Loeman Wane (Village Roeman soal) Race Pata Siwa se composant d'une partie plate et large ornée d'un dessin à l'encre et coloré vert et jaune se prolonge de chaque côté par deux bandes striées de jaune et noir – le tissu est [?] de plus. Dessins chevrons en relief	Tribu montagnarde aloène Hitam (île de Ceram)	Feuilletan de Bruyne		
1480	734	2 échantillons <i>Tapa</i> , Écorce du Broussonetia papyrifera pr. Vêtement à fleurs	Nou Kahiva, Îles Marquises	M. le prof. J. Marguet	40 x 26 cm.	
1481	804	Étoffe, écorce de mûrier, dessins imprimés, bois gravé, feuillage	Océanie	Musée Cantonal	52 x 29 cm.	
1482	777	Étoffe [écorce de mûrier] à papier blanche	Tahiti	Miss Oliff	90 x 24 cm	
1483	749	2 échantillons Étoffe [écorce de mûrier] Broussonetia papyrifera	Îles Sandwich	Ch. Th. Gaudin	28 x 40 cm	
1484	750	Étoffe [écorce de mûrier] blanche picotté [sic] de taches rousses	[Îles Sandwich]	[Ch. Th. Gaudin]	50 x 56.	
1485	752	Étoffe [écorce de mûrier] mousseline	[Îles Sandwich]	[Ch. Th. Gaudin]	45 x 22 cm.	
1611	1903	Panneau en fibres de bois genre étoffe. Papier servant de Tapis	Abyssinie	2.45 x 1.70 cm ¹⁷⁶	M. E.[?] Delessert.	

Tableau 2 : Extraction des *tapa* du catalogue de Porret.

Le *Catalogue des collections du Musée d'Art Décoratif de la Ville de Lausanne*¹⁷⁷ mentionne la présence du *tapa* MI/1611, de la ceinture *lawani* (MI/0513) et des échantillons de *tapa* (MI/1480-1485) (Tableau 3). Une observation accompagne le *tapa* MI/1611 : il était « monté sur cadre de bois. »

Les collections sont alors mises en caisses et stockées dans les combles de l'École commerciale puis de l'École primaire de Floréal jusqu'en 1966¹⁷⁸. Pierre Pauli (1916-1970), conservateur du Musée des arts décoratifs¹⁷⁹, sortira la collection de l'oubli au milieu des années 1960, mais, déçu du contenu, il n'en exposera qu'une partie de façon temporaire.

¹⁷⁶ L'inscription de l'inventaire indique des dimensions en centimètres, mais il s'agit plus probablement de mètres.

¹⁷⁷ Une photocopie de ce catalogue se trouve au MHL (MHL : Document sans cote). L'original n'a pas pu être retrouvé à l'heure actuelle. Les AVL et le MUDAC assurent ne pas être en possession du document original.

¹⁷⁸ Kulling, 2014, p. 48.

¹⁷⁹ Musée de design et d'arts appliqués contemporains (MUDAC) aujourd'hui.

N° invent.	Désignation de l'objet	Origine	Provenance
513	'Lawania' ceinture d'homme en écorce d'arbre monté sur tige armature raide orné d'un dessin à l'encre coloré de vert et jaune, prolongé de deux bandes	du Céram.	Feuilletan de Bruyne.
1480	Deux fragments tissu d'écorce du Broussonetia papyrifera impress. gross. de fleurs	Noukotiva. Iles Marquises	40x26 cm prof. J. Marguet.
1481	Fragment. tissu. d'écorce de mûrier. impression de bois gravés. fins feuillages	Océanie	52x29. Musée Cantonal
1482	[Fragment. tissu. d'écorce de mûrier.] uni blanc	Tahiti	90 x 24 Miss Oliff.
1483	Deux fragments de tissu. d'écorce de Murier broussonetia papyrifera.	Îles Sandwich.	28x40. Ch. Th. Gaudin.
1484	[Deux fragments de tissu. d'écorce de Murier broussonetia papyrifera.] (picotté [sic] de rousses)	[Îles Sandwich.]	50x56 cm [Ch. Th. Gaudin.]
1485	Étoffe de mousseline [(picotté de rousses)]	[Îles Sandwich.]	45x22 [Ch. Th. Gaudin.]
1611	Panneau en fibre d'écorce de paparyfera broussonetia [sic]. imprimé main de motifs géom. noir-rouge.	Abyssinie	2.45.x1.70. M. Delessert

Tableau 3 : Extractions des *tapa* du Catalogue des collections du Musée d'Art Décoratif de la Ville de Lausanne.

En 1986, l'ensemble est légué au Musée historique de l'Ancien Évêché¹⁸⁰ et aux Archives de la ville de Lausanne (AVL), à l'exception des objets d'art décoratif du 20^{ème} siècle¹⁸¹. Ces deux institutions vont conserver la plus grande partie des objets et des archives, mais se sépareront, entre autres, des objets archéologiques et ethnographiques, qui seront légués au MCAH en 1986-1987 sous prétexte que de telles collections sont déjà en leur possession¹⁸².

Plusieurs incohérences sont remarquées entre les inscriptions sur les objets et les inventaires. Le numéro 641 qui n'apparaît plus à partir de l'inventaire de Lador est inscrit sur le *tapa* portant une étiquette 1480B. Ce dernier, qui est semblable à 1480A et qui, aujourd'hui, forment ensemble l'entrée MI/1480, devrait être décoré avec des « étoiles vertes ». Deux hypothèses peuvent alors être formulées : soit il s'agit bien de 641 et la description des motifs et des couleurs est très interprétative, soit ce n'est pas cet objet et l'inscription est plus tardive et comble un manque dans l'inventaire.

MI/1484 et MI/1480A portent respectivement les inscriptions 648 et 640 alors que 1484 est indiqué comme étant 640 dans le premier inventaire. MI/1480 qui comporte des motifs « à fleurs » dans l'inventaire de Lador correspond à 734 NC et qui donc correspond à 648 dans le premier inventaire. De plus, la provenance marquisienne correspond. Pour le reste de ce travail, c'est l'appellation en cours qui sera employée.

4.3 Parenthèse du Musée ethnographique

En 1909, les collections d'anthropologie et d'ethnographie du Musée historique sont transférées à l'École de commerce (actuel Gymnase de Beaulieu) où est créé le Musée anthropologique et

¹⁸⁰ Musée historique de Lausanne (MHL) aujourd'hui.

¹⁸¹ La plupart de ces derniers rejoindront finalement le MHL en 2013 (Kulling, 2014, p. 48 et 53).

¹⁸² Kulling, 2014, p. 48.

ethnographique. En 1911, le musée se concentre sur l'ethnographie et la collection d'anthropologie réintègre le Musée historique. Le Musée cantonal d'ethnographie subsistera jusqu'en 1976, date à laquelle les objets seront à nouveau déposés au MCAH¹⁸³.

Seul un *tapa* est entré dans les collections à ce moment-là : II/A-045, qui est en réalité composé de deux pièces qui portent les numéros 1803 et 1804. Ils ont été achetés, avec un lot de 40 pièces congolaises en septembre 1937, à Nelly Beaud¹⁸⁴ pour la somme de 500 francs¹⁸⁵. D'après l'ancien catalogue, il s'agirait d'objets de culte de la secte ou société secrète *Bwami* des Lega au Moyen-Congo. Des écorces d'*abounngou* pour 1803 et *milumba* pour 1804 aurait été utilisées.

4.4 Achats et dons

Quatre pièces (ETH/0078, ETH/0079, i/g-0137 et IV/C-001¹⁸⁶) proviennent d'un don fait par Jean-Alexandre-Samuel Pilet (1795-1865) entre 1820 et 1850. Pilet était un homme d'église devenu principal du collège de Morges entre 1821 et 1828 avant de partir en Allemagne et de revenir dans le canton de Vaud pour assurer ses fonctions ecclésiastiques entre 1835 et son décès¹⁸⁷. La manière dont il a eu accès à ces pièces est inconnue, mais il se pourrait qu'il les ait obtenues par le biais de missionnaires. La provenance géographique précise de ces pièces n'est à ce jour pas connue mais il est possible qu'elles proviennent de Tahiti ou des Marquises.

Le *tapa* i/g-0340 est peu documenté, mais provient du « Musée du Champ-de-l'air » d'après l'étiquette qui y est épinglée (Figure 36). Il s'agit d'un musée agricole dont quelques objets ont intégré le MCAH en 1954 au moment de sa destruction¹⁸⁸.



Figure 36 : Étiquette épinglée sur le *tapa* i/g-0340.

¹⁸³ Pernet *et al.*, 2017, p. 147. Brizon, 2019, p. 20.

¹⁸⁴ D'après la fiche d'inventaire, elle devait vivre à Grand Praz 14 à Lausanne.

¹⁸⁵ Pernet *et al.*, 2017, p. 109.

¹⁸⁶ Autrefois toutes regroupées sous le numéro d'inventaire IV/C-001 puis dissociées ensuite sans raison connue (Claude Leuba, 17.06.2020, communication écrite).

¹⁸⁷ Maury, 2019, p. 160.

¹⁸⁸ Froidevaux et Monnier, 1997, p. 22-23.

Fin 2017, l'institution DM-échange et mission vend sa collection d'objets ethnographiques au MCAH. Cette organisation est au « service des Églises protestantes romandes pour des projets de mission, de formation et de développement communautaire en partenariat avec des Églises du Sud¹⁸⁹ » et possédait quelques 600 objets, dont le lot de *tapa* MIS/345 et le marteau à *tapa* MIS/179, offerts dès 1860 aux missionnaires suisses en Afrique principalement (Mozambique, Afrique du Sud, Zambie, Zanzibar, etc.), mais aussi ailleurs (Inuits, Nouvelle-Calédonie¹⁹⁰). Ils sont revenus à DM-échange et mission à la suite de décès ou de déménagement de leurs propriétaires.

Le dernier don en date, ETH/0081 est entré dans les collections en mars 2018 grâce à Mireille Finger. Cet objet faisait partie du Musée Chappuis-Fähndrich de Develier, une institution focalisée sur la vie quotidienne du Jura entre le milieu du 17^{ème} siècle et le milieu du 20^{ème} siècle. L'inscription sur le carton dans lequel se trouvait l'objet indiquait : *Musée CH-F, Tissus de Papouasie vers 1900, du frère du curé (abbé) Bouellat, provenance Gérard Rais Develier.*

4.5 Valeurs patrimoniales

Appelbaum, dans son ouvrage *Conservation Treatment Methodology*¹⁹¹, établit une liste de 13 valeurs qui permet de déterminer les aspects immatériels importants ou non des objets. Ces valeurs sont généralement responsables de la présence des objets dans les collections patrimoniales et servent également à leur conservation future. Les valeurs pour l'institution propriétaire ne sont pas forcément identiques à celles que l'objet avait avant d'entrer dans les collections et elles peuvent varier au fil de sa vie si des informations les concernant sont découvertes ou perdues ou lorsque des objets sont altérés ou restaurés comme dans le cas présent.

De manière globale, la collection de *tapa* présente une certaine hétérogénéité de valeurs (Tableau 4). Plusieurs *tapa* ont une longue histoire patrimoniale qui permet de retracer leur parcours depuis leur arrivée dans les collections lausannoises au travers d'archives et d'inventaires : i/g-0238 et 0239, les objets du Musée industriel (numéros d'inventaire commençant par MI/) et des collections missionnaires (MIS/345). En revanche, il y a relativement peu d'informations concernant la période depuis leur création jusqu'à l'entrée dans les collections. La présence du nom du donateur ou du vendeur leur attribue une valeur associative intéressante, mais sans approfondissement, cette information n'est pas très pertinente, tout comme la seule mention d'un archipel comme provenance. Les seules exceptions sont les *tapa* africains II/A-045 dont la provenance ethnique et l'usage sont connus ainsi que les deux *tapa* des expéditions Cook (V/C-022 et 023).

¹⁸⁹ Monnier et Pernet, 2017 [s.p.].

¹⁹⁰ Claire Brizon, 24.02.2020, communication écrite.

¹⁹¹ Appelbaum, 2007.

Bien que non documentée avec précision, la date de création des objets est estimée d'après leur entrée dans les collections : du premier tiers du 19^{ème} siècle pour le *tiputa* et le *kapa moe* au milieu du 20^{ème} siècle pour les pièces missionnaires (MIS/345). Les pièces les plus anciennes sont également les plus rares en termes de typologie (*tiputa* et *kapa moe*) et d'appartenance (expéditions Cook). Les faibles correspondances typologiques du *tapa* MI/1611 le rende également intéressant de ce point de vue-là¹⁹².

Les *tapa* décorés n'étaient pas considérés comme artistiques par les polynésiens car il s'agissait de motifs à vocations rituelles ou spirituelles, tout comme la blancheur uniforme¹⁹³. Dans le domaine de l'ethnographie, ce n'est qu'en 1972 qu'une publication s'y intéresse de manière approfondie et 1997 pour un ouvrage en couleur¹⁹⁴. La première exposition complètement dédiée à ce matériau est *Paperskin* qui a eu lieu en 2009 en Nouvelle-Zélande¹⁹⁵. Il est donc difficile de donner une valeur artistique à cet ensemble de *tapa*, bien que les exemplaires décorés semblent plus attrayants du point de vue d'une institution patrimoniale occidentale, du moins pour l'exposition.

La seule valeur monétaire attribuée est celle du *tapa* MI/1611 qui dès son entrée faisait partie des objets dont la valeur était inscrite dans une ligne qui lui était dédiée sur la « copie de l'évaluation approximative des collections du musée, remise à la compagnie d'assurance sur la vie et contre l'incendie¹⁹⁶ ».

Plusieurs valeurs sont considérées comme négligeables pour l'ensemble de la collection : usage, éducative, nouveauté, sentimentale et commémorative. Cela est dû au fait que selon les définitions d'Appelbaum, les *tapa* ne sont respectivement plus en usage, ne transmettent pas à eux seuls des informations ou des idées aux spectateurs, n'ont pas un aspect neuf, n'engendrent pas de sentiment et n'ont pas de fonction commémorative¹⁹⁷. La notion de sentimentalité peut être nuancée par la vision de ces pièces par un public d'origine océanienne pour qui cela peut être un moyen de se rapprocher de son passé¹⁹⁸. Pour eux, la symbolique de l'objet peut prévaloir sur son usage¹⁹⁹.

¹⁹² Correspondance avec les *tapa* de Rarotonga (Îles Cook) du National Museum of Australia de Canberra et de Samoa du Peabody Museum of Archaeology and Ethnography de Cambridge (Annexe : 1.3 Correspondances du *tapa* MI/1611192).

¹⁹³ Thomas, 2009, p. 9. Leclerc-Caffarel, 2011 [s.p.].

¹⁹⁴ Kooijman, 1972. Neich et Pendergrast, 1997.

¹⁹⁵ Thomas, 2009, p. 8.

¹⁹⁶ AVL : 329/8087, enveloppe n° 6.

¹⁹⁷ Appelbaum, 2007.

¹⁹⁸ Mallon, 2009, p. 28.

¹⁹⁹ Mallon, 2009, p. 27.

	Artistique	Esthétique	Historique	Usage	Scientifique	Éducative	Ancienneté	Nouveauté	Sentimentale	Associative	Monétaire	Commemorative	Rareté
ETH/0078													
ETH/0079													
ETH/0081													
i/g-0137													
i/g-0238													
i/g-0239													
i/g-0340													
II/A-045													
IV/C-001													
MI/0513													
MI/1480													
MI/1481													
MI/1482													
MI/1483													
MI/1484													
MI/1485													
MI/1611													
MIS/345													
V/C-022													
V/C-023													
Collection													
Très importante	Moyenne à importante		Faible à moyenne			Négligeable			Inconnue				

Tableau 4 : Valeurs patrimoniales associées aux *tapa* du MCAH.

L'ensemble de la collection a une valeur historique et associative importante, car elle permet de retracer l'histoire des institutions patrimoniales lausannoises presque depuis ses origines et lie des personnages importants de l'Histoire et la petite histoire à ces pièces. D'un point de vue scientifique, la collection regroupe un panel intéressant d'objets aux typologies, fonctions, technologies et provenances différentes ainsi qu'une pratique muséale révolue qu'est l'échantillonnage. À l'exception des *tapa* MIS/345, les objets datent d'avant le premier tiers du 20^{ème} siècle, ce qui en fait un ensemble relativement ancien. Les motifs présents sur quelques pièces rendent l'ensemble intéressant pour sa diversité sans pour autant former un ensemble cohérent. Malgré la présence de quelques pièces dont il existe relativement peu de correspondance, la collection de *tapa* contient une majorité de pièces qui se retrouvent facilement dans d'autres institutions, comme c'est le cas des *tapa* non décorés entre autres.

5 « Curiosités » parmi les vaudoiseries

Petite collection, numériquement parlant, au sein d'un musée orienté, comme son nom l'indique, autour de l'archéologie et l'histoire étatique, les 3000 objets ethnographiques du MCAH ont été groupés de manière passive en un peu plus de 200 ans et ont peu fait l'objet d'études ou d'exposition jusqu'en 2015 et l'arrivée de Lionel Pernet à la direction du MCAH²⁰⁰.

5.1 Collection « invisible »

Héritage d'anciennes institutions patrimoniales lausannoises, la collection ethnographique du MCAH contient des objets dont les plus anciens sont entrés dans les collections de l'Académie de Lausanne dans le dernier quart du 18^{ème} siècle. La collection s'est ensuite enrichie « de manière souvent aléatoire, au rythme de dons ou de legs par des personnalités ayant voyagé ou vécu dans des terres lointaines [...] ²⁰¹ », le MCAH n'ayant « aucune politique d'acquisition dans le domaine de l'ethnographie, se bornant à accepter les dons qui viennent [...] enrichir son fonds²⁰². »

Depuis son transfert au MCAH en 1976, la collection ethnographique n'a fait l'objet que d'une publication lors de l'exposition *Comptoir ethnographique* en 1997²⁰³ et il reste un vague souvenir d'une modeste exposition en 1975-1976 au forum de l'Hôtel de Ville de Lausanne²⁰⁴. Il aura fallu attendre la deuxième moitié des années 2010 pour que la collection commence à être réellement étudiée et exposée.

5.2 Une (re)découverte

« Redécouverte », car la collection ethnographique n'a jamais vraiment été oubliée grâce aux dons qui venaient l'enrichir de temps à autre, c'est une « découverte » lorsque le MCAH se rend compte de son importance.

Depuis 2015 et le changement de direction, Claire Brizon, chercheuse indépendante, est mandatée pour documenter l'histoire des collections, aidée par Martin Schultz, alors conservateur des collections ethnographiques d'Amérique et d'Afrique du Musée d'histoire de Berne, pour la partie amérindienne. Ces études sont l'occasion de publier et d'exposer ces objets²⁰⁵.

²⁰⁰ Pernet, 2019, p. 5-7.

²⁰¹ Kaenel et Crotti, 1997, p. 7.

²⁰² Kaenel et Crotti, 1997, p. 10.

²⁰³ Froidevaux et Monnier, 1997.

²⁰⁴ Kaenel et Crotti, 1997, p. 7.

²⁰⁵ Pernet, 2019, p. 5-7.

Afin de permettre l'accès aux objets, ceux-ci sont sortis des cadres palettes dans lesquels ils étaient conservés, afin d'effectuer un récolement et un reconditionnement en caisses gerbables ou sur mesure. Le conditionnement des objets est réalisé principalement par des étudiants du Bachelor in Conservation de la Haute Ecole ARC de Conservation-restauration (HE-Arc CR) de Neuchâtel.

Certains objets ont été présentés dans les expositions temporaires : *Les collections invisibles du MCAH* en 2016-2017, *COSMOS* en 2018-2019 et *Exotic ?* en 2020-2021. Des *tapa* provenant du MCAH feront notamment partie de cette dernière²⁰⁶. En mars 2017, une conférence intitulée « Le patrimoine dispersé des Kanaks » a été donnée par Emmanuel Kasarhérou (alors adjoint au directeur du département du patrimoine et des collections du Musée du quai Branly – Jacques Chirac) et Roger Boulay (ethnologue), spécialistes de cette culture à l'occasion de leur venue pour documenter l'ensemble kanak du MCAH. La collection océanienne a également été présentée dans ses réserves à Lucens aux membres de la Pacific Art Association lors de leur rencontre annuelle en novembre 2017. Enfin, les objets provenant de l'expédition d'Entrecasteaux (1791-1794) ont été publiés en 2018 lors de l'édition d'un ouvrage collectif à ces sujets²⁰⁷.

Les projets d'exploitation de cette collection sont à l'origine de plusieurs projets de conservation-restauration réalisés par le laboratoire de conservation-restauration du MCAH ou par des étudiants de ce domaine, comme c'est le cas pour ce mémoire.

5.3 En réserve six pieds sous terre

Les *tapa* du MCAH, à l'instar de toute la collection ethnographique, sont conservés dans le Dépôt et Abri de Biens Culturels (DABC) de Lucens. Cette réserve souterraine prend place dans locaux de l'ancienne Centrale nucléaire expérimentale de Lucens (CNEL). À la suite de l'accident survenu en 1969, huit ans après sa mise en fonction, les espaces sont décontaminés et le site transformé en réserves pour diverses institutions patrimoniales vaudoises et en lieu de repli pour œuvres patrimoniales en cas de conflit. Les objets ethnographiques s'y trouvent depuis l'inauguration en 1997.

Les objets se trouvent dans la plus grande et la plus souterraine des salles, surnommée « la caverne », mesurant 47.7 m de long, 8.7 m de large et 8.1 m de haut. Une structure métallique divise la hauteur en créant deux niveaux au-dessus du sol. La collection ethnographique est conservée au dernier niveau (Figure 37). Chaque étage est muni de rayonnages métalliques à plateaux de bois aggloméré, dont les piètements sont espacés de 269 cm, pour accueillir les objets conditionnés.

²⁰⁶ Il s'agit des *tiputa* i/g-0238 et du *tapa* « Cook » V/C-023.

²⁰⁷ Bronwen *et al.*, 2018.



Figure 37 : Emplacement de la collection ethnographique dans la "caverne" .

Seuls les *tapa* des collections missionnaires (MIS/345) sont conservés dans une autre réserve. Il s'agit d'un abri pour la protection civile réhabilité par le MCAH pour y conserver les collections issues du patrimoine scolaire (Fondation vaudoise du patrimoine scolaire), des arts et traditions populaires (Collection Daniel Lehmann) et plus récemment les collections missionnaires (DM-échange et mission).



Partie II : Histoire matérielle et conservation-restauration du *tapa* MI/1611

Le plus grand et le plus altéré de la collection de *tapa* du MCAH, le spécimen MI/1611 (Figure 38) est restauré dans cette seconde partie de mémoire. Après une présentation succincte de l'objet et de son histoire matérielle et technologique, déjà partiellement mentionnée dans la première partie, le mandat est donné et les altérations classées qu'elles soient structurelles ou de surface avec un point spécifique pour les anciennes interventions. À la suite du diagnostic, du pronostic et de l'impact des observations du constat d'état sur les valeurs patrimoniales, des propositions de traitement sont effectuées afin de procéder dans un second temps à la restauration de l'objet. Enfin, des recommandations de conservation, de conditionnement et d'exposition sont énoncées.

1 Fiche signalétique

Type d'objet	<i>Tapa</i>
Nom vernaculaire	[indéterminé]
Provenance géographique	Polynésie occidentale (Samoa, Tonga, Niue, Futuna, Îles Cook) [supposé]
Culture	[indéterminée]
Fonction	[indéterminée]
Datation	Avant mars 1910
Matériaux et techniques	Écorce (liber) battue, teint au curcuma et peint avec de l'ocre rouge et un pigment noir indéterminé (noir d'os, de fumée, de charbon ?) en partie recouvert de gomme végétale
Dimensions	Longueur maximale : 263 cm Largeur maximale : 173 cm Épaisseur moyenne : 0,4 mm
Poids	573 g
Lieu de conservation	Dépôt et abri de biens culturels (DABC) de Lucens, Étagère IC.06.01, hors caisse
Numéro d'inventaire	MI/1611
Précédentes collections	Don [Eugène?] Delessert (mars 1910) Musée d'art industriel de Lausanne (mars 1910 - 1958) Musée des arts décoratifs de Lausanne (1966 - 1987) Musée historique de l'Ancien Évêché de Lausanne (1987) Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (dès 1987)
Inscriptions, étiquettes	-



Figure 38 : *Tapa* MI/1611 avant traitement (avers et revers).

Par convention pour la suite de ce mémoire, les cases du *tapa* sont identifiées de manière binaire : de A à H pour les lignes (de haut en bas) et de 1 à 12 pour les colonnes (de gauche à droite).

2 Aspect historique et technologique

2.1 Parcours historique

2.1.1 Provenance polynésienne

Bien que le lieu de production ne soit pas connu, la grande dimension du *tapa* (une section en réalité) ainsi que le mode de fabrication du matelas fibreux par collage, le quadrillage, les losanges imbriqués et la couleur rouge à base d'ocre rapprochent l'objet d'une provenance polynésienne occidentale²⁰⁸. En effet, ces caractéristiques technologique et stylistique sont attestées de l'Est fidjien aux îles Cook en passant par Tonga, Samoa, Wallis, Futuna et Niue. Les nombreux échanges entre ces archipels sont responsables de la similarité des *tapa* produits dans ces régions²⁰⁹.

La date de production n'est pas connue, mais elle est antérieure à son entrée dans les collections lausannoises en mars 1910.

2.1.2 Rappel du parcours muséal

Entré dans les collections du Musée d'art industriel, le *tapa* MI/1611 a suivi l'évolution de ce musée jusqu'à sa fermeture en 1958 et son déplacement dans les greniers lausannois de l'École de commerce puis l'École primaire de Floréal jusqu'en 1966 avant d'intégrer les collections du Musée des arts décoratifs. En 1987, il est cédé au MHL et aux AVL qui le donneront au MCAH la même année. Depuis, il est conservé au DABC.

2.2 Mode de fabrication

Le matelas fibreux est composé de plusieurs feuillets de liber, probablement de *Broussonetia papyrifera* due à sa couleur claire, préparés et battus qui sont superposées et collées avec un mucilage végétal ou de l'amidon (Figure 39), à l'exception des bordures laissées libres et sans finition (Figure 40). Cet adhésif, non identifié²¹⁰, est probablement la cause des zones orange particulièrement visibles au dos de l'objet et entre les couches de liber au niveau des bordures (Figure 20, p. 27). Le sens des fibres est horizontal par rapport aux photos de l'objet (Figure 38, p. 53). La grande

²⁰⁸ Kooijman, 1972, p. 216 et Appendix I et 1988, p. 55-58. Leonard et Terrell, 1980, p. 26. Laroche, 1985, p. 21. Garnier, 2011, p. 340.

²⁰⁹ Pritchard, 1984, p. 28. Laroche, 1985, p. 22. Igglesen, 2013, p. 25. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 49 et 61.

²¹⁰ L'analyse IRTF de fibres prélevées dans une zone orangée, identifiée comme étant peu-être imprégnée d'adhésif, n'a pas donné de résultat permettant le rapprochement avec un amidon ou un mucilage végétal.

dimension de l'objet et son faible poids lui confèrent une masse surfacique peu élevée (130 g/m^2), de l'ordre d'un papier épais.

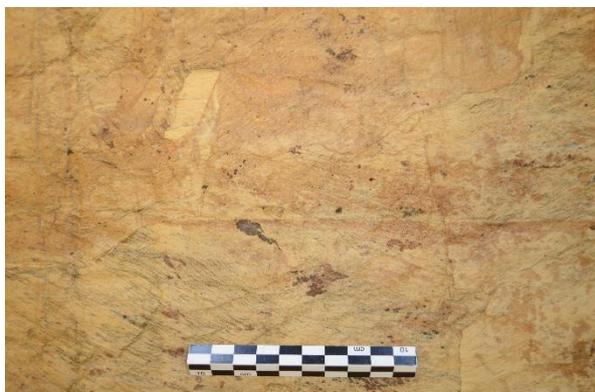


Figure 39 : Superposition des couches de liber.



Figure 40 : Couches de liber non collées en bordure.

L'objet est décoré sur l'avant à l'aide d'une teinture de fond et des motifs dessinés sur l'entier de sa surface à l'exception des bordures. La teinture de fond jaunâtre pourrait être à base de curcuma puisque de la curcumine, son pigment principal, a pu être détectée par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)²¹¹.

Le motif, réalisé à la main, comporte un quadrillage rouge (8 lignes et 12 colonnes) dans lequel se trouvent de grands losanges de la même couleur. La position de ces losanges est alternée de manière régulière en position verticale et horizontale. L'intérieur des losanges rouges est pourvu d'autres losanges noirs enchâssés (de 1 à 3, Figure 41) dont seul le plus petit est plein. L'espace entre le quadrillage et les losanges rouges est rempli de petits traits noirs formant des sortes de nervures (Figure 42). À l'exception du quadrillage et de l'orientation des losanges, les motifs ne sont pas réguliers.

Les bordures droite et gauche sont d'origine ainsi que le bas de l'objet, comme l'atteste la terminaison du quadrillage dans le coin de H1 (Figure 43). Le haut, quant à lui, a été découpé le long du quadrillage rouge, car la ligne est nette et sans dépassement de matière non décorée comme c'est le cas en bas.



Figure 41 : Les différents types d'enchâssement de losanges et leur emplacement.

²¹¹ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).



Figure 42 : Petits traits noirs formant des sortes de nervures.



Figure 43 : Fin du motif dans le coin extérieur d'H1.

Deux pigments ont été employés pour la préparation de couleurs rouge et noire. La première a pu être caractérisée comme étant à base d'ocre grâce à une analyse IRTF²¹² et a été utilisée pour le quadrillage et les grands losanges (Figure 44). L'analyse IRTF du pigment noir n'a pas permis de déterminer son origine, mais il est probable qu'il s'agisse de noir de fumée* ou de charbon*^{213,214}. L'observation de coupes stratigraphiques des décors brillants a permis de mettre en évidence la présence d'un vernis qui s'est avéré être une gomme végétale à la suite d'une analyse IRTF²¹⁵.

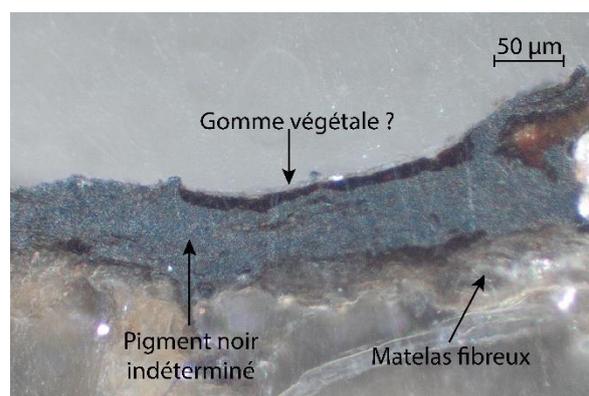
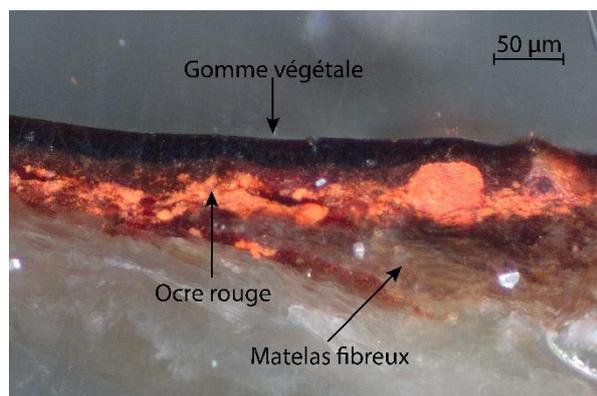


Figure 44 : Coupes stratigraphiques des décors rouges et noirs.

3 Mandat

Le MCAH demande que le *tapa* MI/1611 soit restauré et conditionné dans le but d'acquérir une stabilité lui permettant d'être manipulé, étudié et exposé en sécurité ainsi que de garantir sa

²¹² Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

²¹³ Kooijman, 1972, Appendix I.

²¹⁴ Les pigments noirs sont difficiles à identifier avec l'IRTF. Une analyse par spectroscopie Raman pourrait éventuellement le permettre (Edith Joseph, 21 août 2020, communication écrite).

²¹⁵ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

conservation sur le long terme. L'institution souhaite également des propositions de mise en exposition.

4 Constat d'état des altérations

Les altérations présentes sur le *tapa* sont le résultat de la technologie employée pour sa fabrication, de la manière et la durée pendant laquelle il a été utilisé, l'environnement dans lequel il a été conservé ainsi que son mode de conditionnement et de présentation.

Probablement depuis son arrivée au DABC en 1987 et jusqu'au début de ce mémoire, le *tapa* était conditionné autour d'un assemblage de tubes en carton de petit diamètre (6,5 cm) et peu sûr, car maintenu par du ruban adhésif brun devenu cassant. Des feuilles de papier de soie séparaient les couches de *tapa* autour du tube. Au contact du *tapa*, ces dernières ont jauni et se sont acidifiées (pH 5.14).

Un support de 270 cm par 200 cm a été construit pour pouvoir dérouler l'objet entièrement²¹⁶. Un cadre en latte de résineux (4 x 4 cm), renforcé dans les angles et aux tiers de la longueur, a été monté puis recouvert d'une plaque de polycarbonate alvéolaire vissée à intervalle régulier. La surface a ensuite été recouverte d'un film siliconé²¹⁷. Pour retourner l'objet et accéder au revers, un second cadre identique a été réalisé afin de pouvoir le poser sur le *tapa* et le maintenir à plat à l'aide de serre-joints placés sur le pourtour.

La méthode utilisée pour repérer les altérations a débuté par une observation visuelle macro à la lumière naturelle pour les cartographier puis avec une source lumineuse mobile pour faire varier l'angle d'éclairage et mettre en valeur certaines d'entre elles. Ensuite, la plupart des altérations ont été examinées à l'aide d'un microscope numérique portable (Dino Lite™) ainsi qu'avec une torche à rayonnement ultraviolet (UV) pour mettre en évidence la présence ou l'absence de fluorescence. Enfin, des analyses sont effectuées pour tenter de préciser la nature des certaines altérations ou leur mécanisme : spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) et chromatographie en phase liquide à haute performance (CLHP).

Les différentes observations sont classées en quatre catégories : propriétés physico-chimiques, altérations structurelles, altérations de surface et anciennes interventions.

²¹⁶ Le plan et la description se trouvent en annexe (0 Support pour , p. 206).

²¹⁷ Film polyester Art. 23/1, siliconé 1 face de chez C.T.S.

4.1 Propriétés physico-chimiques

Le pH et la conductivité ont été mesurés sur le matelas fibreux et sur les décorations rouge et noire à l'aide d'un gel d'agarose posé pendant 5 minutes sur chaque surface²¹⁸ (Tableau 5). Les valeurs indiquent une acidité comprise entre 4,7 et 4,8, ce qui est en adéquation avec les résultats d'autres études pour ce type d'objet²¹⁹. La conductivité, qui indique la concentration ionique, est à peu près deux fois plus élevée sur le matelas fibreux que sur les décors, indiquant une ionisation des composés plus importante dans ces zones-là.

	Matelas fibreux	Décor noir	Décor rouge
pH	4,77	4,69	4,75
Conductivité (mS/cm)	2,81	1,70	1,40

Tableau 5 : pH et conductivité des différentes surfaces du *tapa* MI/1611.

L'angle de contact que forme une goutte d'eau posée sur les différentes surfaces du *tapa* indique leur caractère hydrophobe ou hydrophile. Le temps d'absorption, quant à lui, permet de déterminer la porosité des surfaces. Bien que l'angle de contact sur le matelas fibreux soit élevé (135°) pendant 2-3 secondes, il décroît rapidement et la goutte est complètement absorbée au bout de 20 secondes seulement, ce qui signale une forte porosité (Tableau 6). Le décor rouge, malgré son aspect brillant qui pourrait indiquer une faible porosité et forte hydrophobie, n'a montré qu'un angle de contact de 45° et la goutte d'eau a été absorbée en 30 secondes. Enfin, le décor noir présente une tension de surface élevée avec un angle de contact d'environ 90° et une absorption de 90 sec, indiquant une forte hydrophobie et une faible porosité. Ces résultats indiquent que les décorations rouges sont moins poreuses que le matelas fibreux et qu'en comparaison, les décorations noires se démarquent par leur faible porosité.

	Matelas fibreux	Décor rouge	Décor noir
Forme de la goutte lors de la dépose			
Angle de contact	~ 135°	~ 45°	~ 90°
Durée de l'absorption	20 sec.	30 sec.	90 sec.

Tableau 6 : Test de la goutte sur les éléments d'origine du *tapa* MI/1611.

²¹⁸ L'obtention des valeurs du pH et de la conductivité est détaillée en annexe (2.1.1 pH et conductivité, p. 193).

²¹⁹ Wolf et Fullman, 1980, p. 61. Bakken et Aarmo, 1981, p. 3-4. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 181-183. Barton et Weik, 1994, p. 31-32.

La solubilité des différents éléments décoratifs a été testée à l'aide de carrés de buvard (environ 5 x 5 mm) imbibés de différents solvants puis appliqués sur les emplacements choisis. Ce test a permis de mettre en évidence une réaction uniquement avec l'eau, qui devient conséquente après 15 minutes (Figure 45). Il est important de noter que peu importe l'emplacement, la coloration reste dans le même ton brunâtre, mais que la saturation est différente. La coloration des buvards est peut-être due à la gomme végétale (soluble dans l'eau généralement²²⁰) qui recouvre les décors noir et brun rouge.

Les solvants utilisés ont été choisis pour leur emplacement répartis à différents endroits du triangle de solubilité²²¹ ainsi que pour leur usage courant en conservation-restauration.

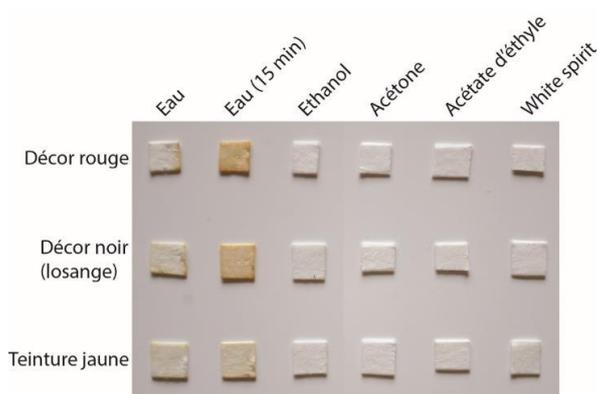


Figure 45 : Test de solubilité des différents éléments décoratifs.

4.2 Altérations structurelles

4.2.1 Déchirures

Le *tapa* présente un peu plus de 180 déchirures* jointives²²² dont la somme des longueurs vaut 16,2 m. Leur répartition se situe surtout dans le tiers inférieur (lignes F, G et H) ainsi que sur le pourtour et au niveau de la ligne C au centre (Figure 46²²³). Les déchirures sont parfois ramifiées ou s'alternent avec des lacunes pour former de plus grandes séparations de matière.

La direction des déchirures est majoritairement horizontale, soit le sens des fibres des bandes de liber (Figure 47). La longueur des déchirures est variable, allant de 1 cm à près de 70 cm. 77 d'entre elles (soit 41,4 %) mesurent moins de 5 cm, 97 (52,2 %) sont comprises entre 5 et 20 cm et 12 (6,5 %) plus de 20 cm²²⁴.

²²⁰ Perego, 2005, p. 332.

²²¹ Triangle de solubilité en annexe (2.4 Triangle de solubilité, p. 209).

²²² Ne comprends pas le pourtour des lacunes.

²²³ Les schémas du constat d'état se trouvent en plus grand format dans les annexes (0 Schémas du constat d'état, p. 207 et suivantes).

²²⁴ Pour les déchirures ramifiées, la mesure la plus longue possible a été prise en compte en premier puis les

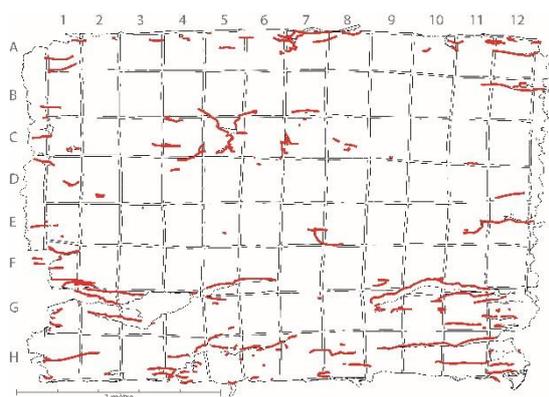
Figure 46 : Répartition des déchirures sur le *tapa*.

Figure 47 : Exemple de déchirure en H5 et H6.

4.2.2 Lacunes et fragments

Le *tapa* comporte également 68 lacunes représentant une superficie cumulée d'environ 1200 cm² (soit l'équivalent d'une feuille de papier de format A3), mais qui ne correspond qu'à 2,7 % de sa surface totale (Figure 48). Les plus grandes se situent sur le pourtour et en F2 à F4 et la plus grande concentration se trouve dans le tiers inférieur (Figure 49). Le plus souvent, les lacunes se trouvent à proximité de déchirures. D'après la définition de la taille des lacunes de Criollo²²⁵, neuf sur dix sont petites et les restantes moyennes. Aucune n'est catégorisée comme grande.

À divers endroits sur la colonne 12, de petites lacunes aux contours nets font penser à une éventuelle ancienne infestation dont il ne reste plus que ces traces (Figure 50).

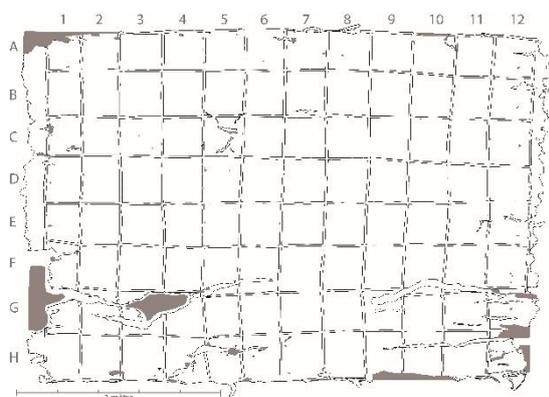
Figure 48 : Répartition des déchirures sur le *tapa*.

Figure 49 : Lacune entre G3 et G4.

plus petites.

²²⁵ Criollo (2010) classe la taille ses lacunes selon le rapport entre les distances de référence de la lacune (DR ; « distance entre deux points les plus éloignés ») et celle de l'objet (ici la diagonale du rectangle, 323 cm). Si la DR de la lacune est inférieure au 15^{ème} de la DR de l'objet (<21.5 cm ici), elle est petite. Au-dessus du 5^{ème} (>64.6 cm ici), la lacune est grande et entre deux, elle est moyenne.



Figure 50 : Lacunes supposément d'insectes en F12.

La plupart des fragments qui se sont détachés au fil de l'histoire de l'objet n'ont pas été conservés et forment les lacunes présentes ci-dessus. Néanmoins quelques rares petits fragments (13 au total) ont été conservés proches de leur emplacement et ont pu être identifiés et prélevés (Figure 51). Un grand nombre de petits fragments (plus de 60) dont la place n'a pas pu être retrouvée ont été récoltés sur le *tapa* ou dans son ancien conditionnement (Figure 52).



Figure 51 : Fragments dont l'emplacement est connu.

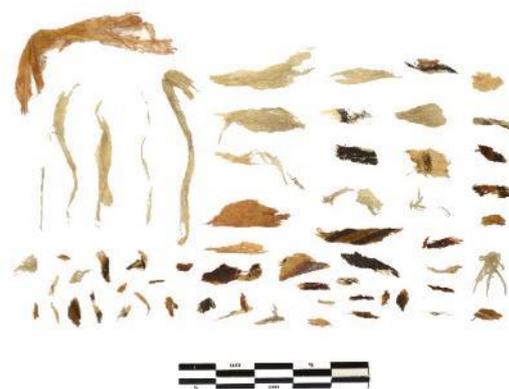


Figure 52 : Fragments dont l'emplacement est inconnu.

4.2.3 Plis divers

De nombreux plis se trouvent à proximité des déchirures et des lacunes ainsi que dans les bordures gauches et droites. Ils donnent parfois l'illusion d'y avoir une lacune alors que le dépliage démontre le contraire (Figure 53). Il s'agit suivant les cas de simples replis, d'une succession de plis (Figure 54) ou plis plus complexes. Les plis fortement marqués sont difficilement dépliables et reprennent leur position dès qu'ils ne sont plus tenus, car les fibres cellulosiques changent de forme et s'adaptent à leur nouvelle position²²⁶.

²²⁶ Kim, 2011, p. 124.



Figure 53 : Exemple de fausse lacune causée par un pli entre H7 et H8.



Figure 54 : Succession de plis en G9.

De très nombreux plis quadrillent l'objet sans motif répétitif régulier. Une plus grande souplesse est notable de ces zones, à cause de l'étirement des fibres et la perte de rigidité de l'adhésif constitutif. Ils forment sous lumière tangentielle de légers reliefs à surface irrégulière (Figure 55 et Figure 56).



Figure 55 : Marque de plis (au centre) entre E2 et E3 sous lumière rasante.



Figure 56 : Marque de plis en D.

Les courbures, situées le long des bords inférieurs et supérieurs ainsi que des déchirures ou lacunes, se rapprochent de la forme du tube de petit diamètre autour duquel le *tapa* était conditionné jusqu'alors (Figure 57).



Figure 57 : Courbure en E12.

4.2.4 Délaminations

Des délaminations (Figure 58) entre les différentes couches de libers sont présentes de manière sporadique sur l'ensemble du *tapa* et principalement au niveau des déchirures et des lacunes (Figure 59).



Figure 58 : Délamination en F1.



Figure 59 : Délamination au bord d'une lacune entre G4 et G5.

4.2.5 Trous de punaises

Un grand nombre de trous de petit diamètre (1,5 mm), indiquant la présence de punaises, se trouvent sur le pourtour du *tapa*²²⁷ (Figure 60). 70 d'entre eux sont clairement discernables même si certains semblent avoir été agrandis par une tension (Figure 61). 20 autres sont supposés ou déduits par phénomène de symétrie ou de répétition.

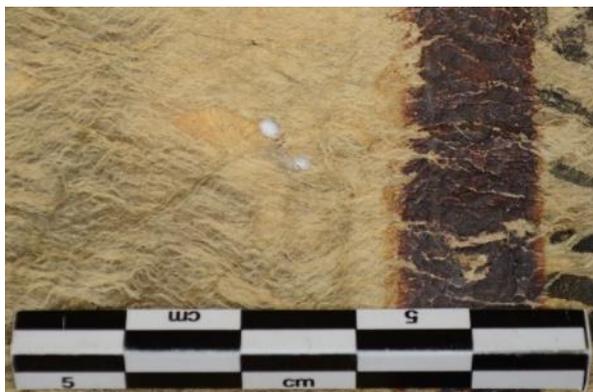


Figure 60 : Trou de punaise à gauche de H1.

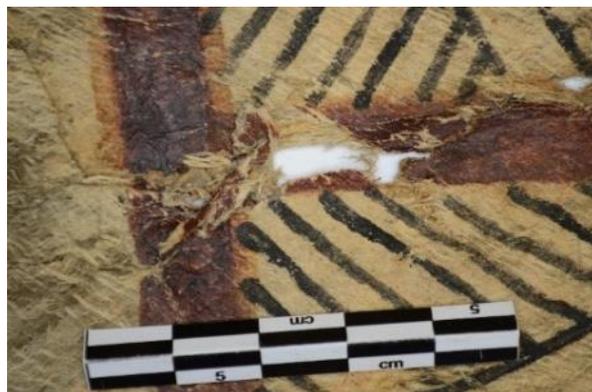


Figure 61 : Trou de punaise déformé entre E1 et F1.

²²⁷ L'emplacement exact des différents trous se trouve sur un schéma en annexe, car ils étaient peu visibles en petit format (0 Schémas du constat d'état, p. 207).

4.2.6 *Tapa* collé sur lui-même

En G6, des fibres de *tapa* sont collées à différents endroits uniquement sur les décors rouges et noir (Figure 62). Au niveau des bordures (principalement du côté droit où se trouve la ligne brune), des parties de *tapa* sont repliées sur elles-mêmes et se sont collées au matelas fibreux (Figure 63).

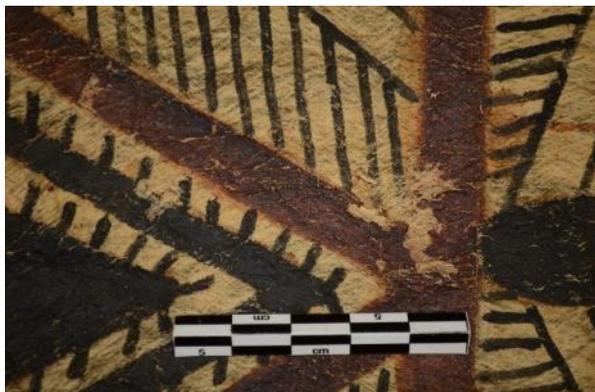


Figure 62 : *Tapa* collé en G6.



Figure 63 : *Tapa* collé sur lui-même en F12.

4.3 Altérations de surfaces

4.3.1 Empoussièrément

En plus d'un empoussièrément général léger, le *tapa* présente un empoussièrément plus cohésif de manière irrégulière et parfois importante, particulièrement visible sur les motifs noir et rouge (Figure 64). L'amas de poussière sur un côté de certains plis horizontaux (Figure 65) permet d'indiquer l'orientation de son montage pour sa présentation et/ou son stockage (identique à la Figure 38, p. 53).



Figure 64 : Exemple d'empoussièrément cohésif en C6.



Figure 65 : Empoussièrément cohésif sur les reliefs entre E7 et E8.

4.3.2 Marques d'eau

Lignes de démarcation

Deux grandes lignes de démarcation brunes se trouvent entre 15 et 23 cm du bas (ligne H) et à droite (colonne 12) et sont visibles de manière identique sur les deux faces de l'objet (Figure 66 et Figure 67). Elles mesurent entre 1 et 5 cm de large et la matière est devenue plus rigide et cassante à certains emplacements. Les bandes de *tapa* entre ces lignes et les bords du *tapa* sont plus blanches indiquant que des composés du matelas fibreux ou des décorations peintes ont été solubilisés et se sont concentrés dans les lignes brunes (Figure 68). La marque horizontale est plus nette et plus foncée que la verticale alors que la verticale est plus diffuse et plus régulière en termes d'épaisseur (Figure 69) ; le mouvement des composés étant probablement facilité par un phénomène de capillarité entre les fibres. Il apparaît des taches blanchâtres au niveau des losanges noirs de la colonne H (Figure 70).

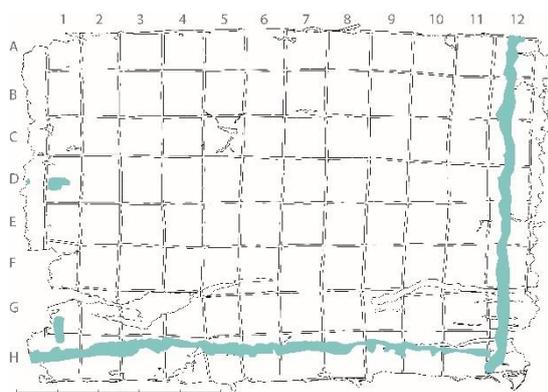


Figure 66 : Emplacement des marques d'eau.



Figure 67 : Apparence de la marque d'eau en H7 (avers et revers).

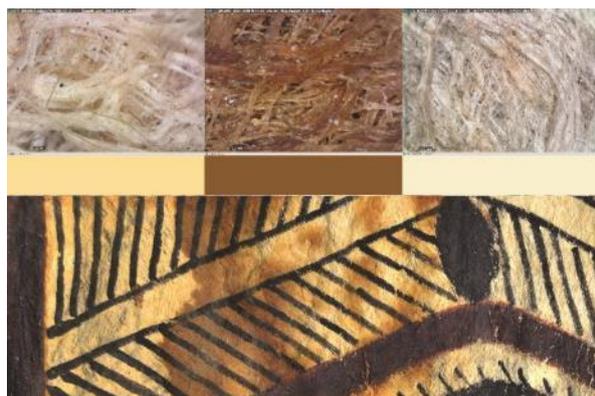


Figure 68 : Différences de couleur au niveau de la marque d'eau en H2.

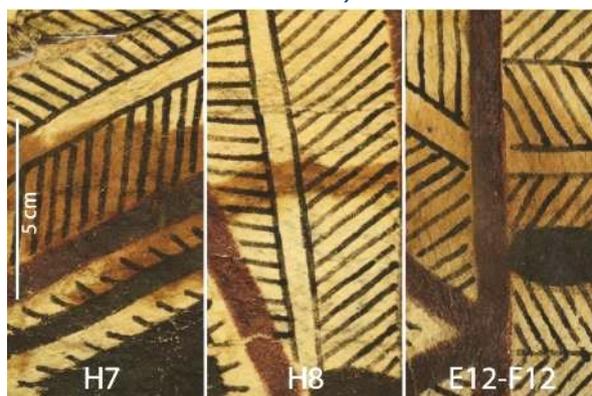


Figure 69 : Différences d'apparence des marques d'eau.



Figure 70 : Tache blanche sur un losange noir.

Les mesures de pH et de conductivité²²⁸ au niveau de lignes de démarcation brunes montrent que le matelas fibreux s'est acidifié et qu'il a une plus grande conductivité que les parties non touchées à l'inverse des décors. Les parties lessivées ont, quant à elles, un pH plus élevé que les autres parties et une faible conductivité (Tableau 7). Il peut être déterminé que les composés solubilisés le sont dans l'eau, qu'ils sont acides et qu'ils sont en forte concentration dans les lignes brunes. Ces composés, difficilement identifiables, peuvent être issus des éléments constitutifs de l'objet ou des produits de leur dégradation.

pH	Matelas fibreux	Décor rouge	Décor noir
De l'objet	4.77	4.75	4.69
Lignes brunes	4.26	4.97	5.10
Partie lessivée	5.38	5.65	5.62

Conductivité (mS/cm)	Matelas fibreux	Décor rouge	Décor noir
De l'objet	2.81	1.40	1.70
Lignes brunes	5.25	0.92	1.20
Partie lessivée	0.23	0.21	0.44

Tableau 7 : pH et conductivité des marques d'eau et des parties lessivées.

Afin d'identifier plus précisément les composés qui ont formé les lignes brunes, une analyse IRTF a été effectuée sur un échantillon de fibres prélevées à cet endroit ainsi que sur un gel d'agar à 3 % dans l'eau déminéralisée appliqué pendant 1h30 sur une portion d'une des lignes. De ces deux analyses, aucune substance n'a pu être identifiée clairement, probablement à cause de leur trop faible concentration par rapport aux supports (respectivement fibres végétales et gel) qui sont très visibles.

En se basant sur l'étude de Mazzuca *et al.*²²⁹ qui identifie les acides contenus dans les papiers de différentes époques en analysant des fragments à l'aide de la CLHP, une analyse similaire a été effectuée, non pas sur un échantillon de l'objet, car la perte de matière serait trop conséquente

²²⁸ Étant donné l'hétérogénéité du matériau et des lignes brunes, deux mesures ont été effectuées et la moyenne a été retenue.

²²⁹ Mazzuca *et al.*, 2014.

(environ 25 cm²), mais sur un gel d'agar identique à celui pour l'IRTF (Figure 71). Pour les mêmes raisons que l'IRTF, aucun résultat exploitable n'a pu être obtenu²³⁰.



Figure 71 : Portion de gel analysé par la CLHP (environ 20 cm).

Auréoles

Trois auréoles sont présentes à gauche de l'objet. La première se situe dans la bordure au niveau de D1, a une forme irrégulière et mesure 5 cm de large au maximum. Elle est située autour d'un trou de punaise. La seconde, de forme ovale, se trouve à cheval sur G1 et H1 et mesure 10 cm de long pour 4.5 cm de large. La troisième située en D1 et de forme irrégulière mesure au maximum 11 cm sur 7 cm (Figure 72 à Figure 74).



Figure 72 : Auréole entre G1 et H1.



Figure 73 : Auréole à gauche de D1.



Figure 74 : Auréole en D1.

4.3.3 Dépôts et taches

Sédiments

Un dépôt sablonneux est visible au niveau de la bordure de F12 à H12 principalement et en moindre mesure sur le reste de la bordure (Figure 75). Il est composé de très petites particules de couleur grisâtre probablement d'origine minérale (Figure 76) et recouvre environ 200 cm².

²³⁰ Armelle Vallat (communication écrite, 23 juillet 2020). Les résultats détaillés et les conditions d'analyse n'ont pas pu être obtenus avant le rendu de ce mémoire.



Figure 75 : Dépôt sédimentaire en G12.

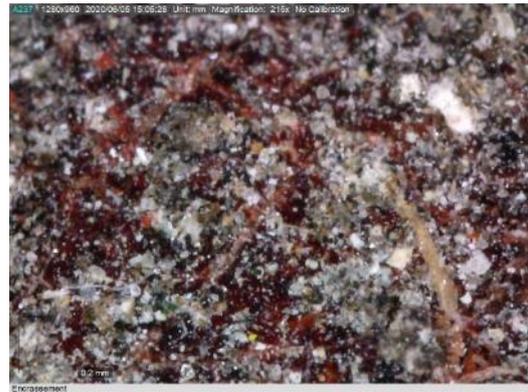


Figure 76 : Dépôt sablonneux sous microscope (grossissement 215x).

Autour de certains trous de punaises, un rond orangé d'un diamètre de 15 mm s'est formé²³¹ jusqu'au cœur de la matière (Figure 77 et Figure 78). La présence de corrosion ferreuse a pu être mise en évidence par un test ponctuel avec de l'acide chlorhydrique²³² : la solution est devenue jaune au contact des fibres orange (Figure 79).



Figure 77 : Tache circulaire de corrosion ferreuse à droite de D12.



Figure 78 : Apparence des fibres de *tapa* colorées par la corrosion (grossissement 180x).



Figure 79 : Résultat du test ponctuel du fer.

²³¹ L'emplacement exact des différentes taches se trouve sur un schéma en annexe, car ils étaient peu visibles en petit format.

²³² Le protocole est détaillé en annexe (0

Le long de la ligne H (1 et 5 à 10), des trainées rouges longent une des lignes d'abrasion (Figure 80 et Figure 81). La coloration et l'aspect font penser à de la peinture. Un test de solubilité a permis de mettre en évidence une sensibilité plus élevée à l'éthanol, l'acétone et l'acétate d'éthyle que dans l'eau déminéralisée et le white spirit²³³ (Figure 82). L'analyse IRTF de cette peinture a permis de mettre en évidence la présence un mélange d'ocre rouge, de calcite et de gomme végétale²³⁴. D'après ces résultats et l'apparence de la peinture, il peut s'agir d'une gouache, qui contient généralement de la gomme arabique ou parfois adragante comme liant²³⁵. Il est intéressant de noter que les deux gommes sont pourtant insolubles dans les solvants organiques usuels²³⁶.



Figure 80 : Trait de peinture rouge en H6 et H7.

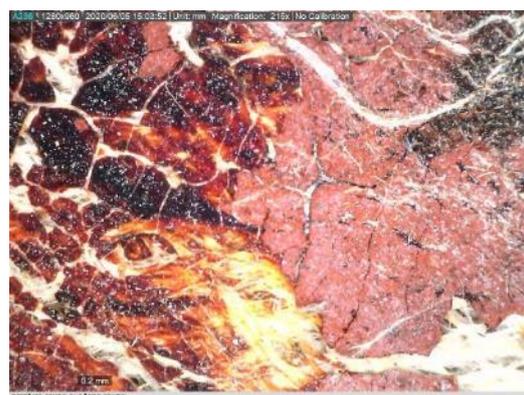


Figure 81 : Différence d'apparence entre la peinture rouge avec le décor rouge en G7 sous microscope (grossissement 215x).



Figure 82 : Solubilité de la peinture rouge.

En H3, il y a un résidu de couleur blanchâtre très dur et satinée (Figure 83 et Figure 84). Il mesure 7 mm de long par 2 mm de large. Son apparence, sa couleur et son emplacement en bordure du *tapa* indiquent qu'il pourrait s'agir d'une sorte de mastic. L'analyse IRTF indique une substance qui

²³³ La teinte de la ouate pour ces deux solvants semble plutôt s'apparenter à de la saleté.

²³⁴ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

²³⁵ Perego, 2005, p. 341-342.

²³⁶ Perego, 2005, p. 332-336.

s'apparente à un mastic puisque de l'huile, de la calcite et de l'oxalate de calcium sont identifiés²³⁷ : les deux premiers sont des composants du mastic et le troisième un produit de dégradation de type whewellite²³⁸.



Figure 83 : Morceau de mastic en H3.



Figure 84 : Morceau de mastic sous microscope (grossissement 55x).

En C4, D5 et E5, il y a des auréoles brunâtres de petite taille (inférieure à 5 cm) recouvertes d'un dépôt blanc (Figure 85). Leur forme et leur apparence font clairement penser à des déjections d'oiseaux. Le blanc est soluble dans l'eau déminéralisée et un peu moins dans le white spirit²³⁹. L'auréole est soluble dans l'eau et l'éthanol.

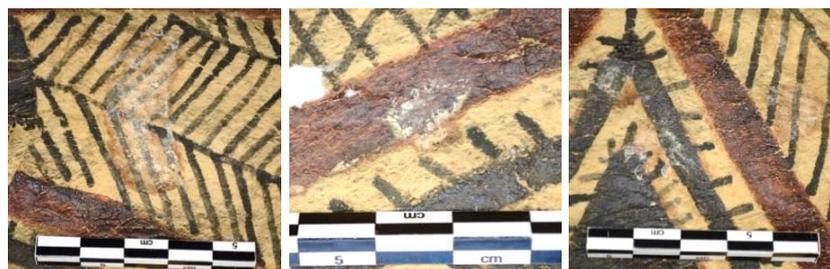


Figure 85 : Déjections d'oiseaux en C4, D5 et E5.

Des taches irrégulières de couleur kaki ont imprégné le matelas fibreux en bordure de C12 et D12 pour une surface d'environ 300 cm² (Figure 86 et Figure 87). Des concrétions foncées se trouvent également à leur surface et colorent les coton-tiges roulés dessus (Figure 88), indiquant une faible cohésion. Les taches kaki sont solubles dans l'acétate d'éthyle, le white spirit et légèrement dans l'acétone, comme l'indiquent les taches laissées sur le buvard placé en dessous, mais pas dans l'eau déminéralisée et l'éthanol, ce qui peut faire penser à une huile souillée²⁴⁰. Bien que l'analyse IRTF n'ait pas pu confirmer la présence d'huile, elle a mis en évidence la présence de terre²⁴¹.

²³⁷ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

²³⁸ Édith Joseph, 24.06.2020, communication orale.

²³⁹ Solubilité constatée à l'aide de coton-tiges imbibés des différents solvants et roulés sur la tache.

²⁴⁰ Voir zone de solubilité des huiles en annexe (2.4 Triangle de solubilité, p. 209).

²⁴¹ Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).



Figure 86 : Étendue et détail des taches de couleur kaki.

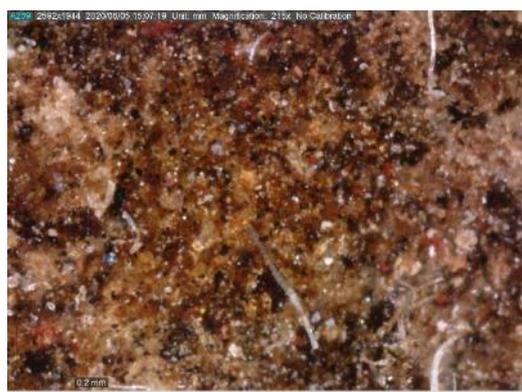


Figure 87 : Apparence de la tache kaki sous microscope (grossissement 215x).

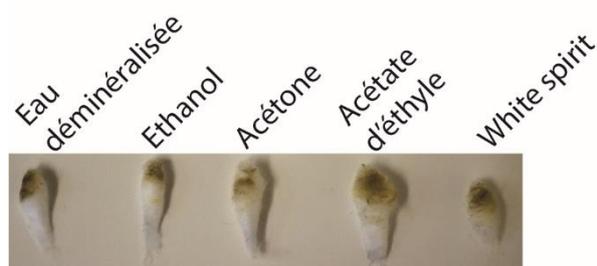
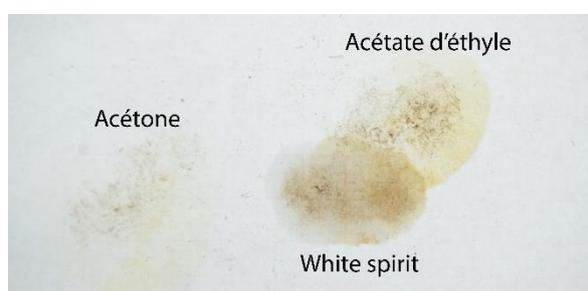


Figure 88 : Solubilité des concrétions et des taches kaki.



4.3.4 Altérations de la couche picturale

Les motifs noir et rouge sont sporadiquement craquelés, au niveau macroscopique et microscopique (Figure 89 et Figure 90), de manière plus ou moins prononcée selon les endroits. Des pertes de matière sont présentes bien que la couche picturale soit néanmoins cohésive et que peu de fragments de décors sont trouvés détachés.



Figure 89 : Craquelément en G7.

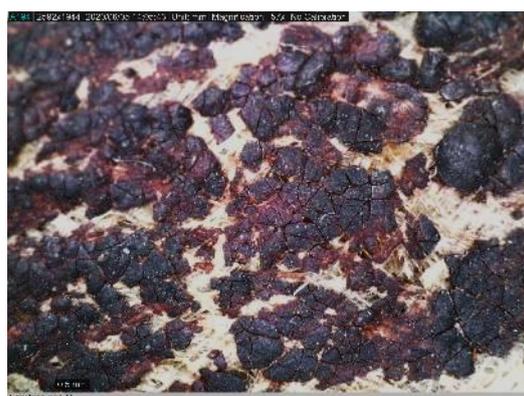


Figure 90 : Craquelément du décor rouge sous microscope (grossissement 57x).

Des abrasions sont également présentes de façon sporadique sur toute la surface du *tapa*. Une double abrasion en ligne suit le bord du *tapa* (ligne H) de manière continue (Figure 91).



Figure 91 : Double ligne d'abrasions en H2.

4.4 Anciennes interventions

4.4.1 Consolidations par doublage

Au dos de l'objet, d'anciennes consolidations ont été appliquées (Figure 92 et Figure 93). Elles recouvrent 467 cm de déchirures et 4 cm² de lacunes et se trouvent principalement dans la partie supérieure (ligne A), entre C3 et C6 et le long des grandes déchirures dans le tiers inférieur. Sur les 38 consolidations dénombrées, 32 sont réalisées avec un papier brun tandis que 3 sont faites avec un tissu épais jaunâtre.

Les dimensions varient entre 10.2 cm et 32.6 cm de long. Les consolidations en tissu sont un peu plus longues (16.2-32.6 cm) et légèrement plus larges (3.6 cm contre 2.5 cm pour celles en papier kraft) que celles en papier.

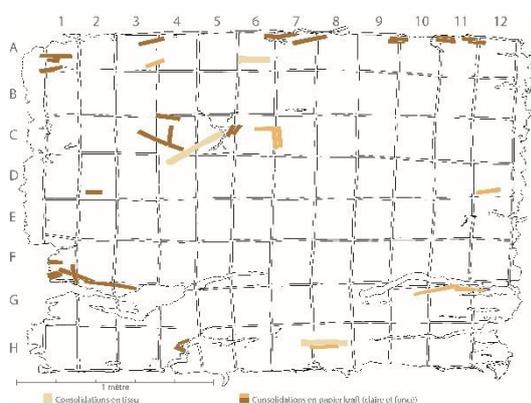


Figure 92 : Emplacements des anciennes consolidations.



Figure 93 : Exemples d'anciennes consolidations en papier et tissu (C3 à C7).

Les consolidations en tissu sont réalisées dans une armure toile synthétique²⁴² (Figure 94) dont la face en contact avec le *tapa* est encollée à l'aide d'un adhésif transparent sans coloration (Figure 95). L'adhésif montre une réactivité à l'acétone et l'acétate d'éthyle²⁴³ ainsi qu'à la chaleur²⁴⁴

²⁴² Les fibres fondent puis brûlent lorsqu'elles sont brûlées et une odeur de plastique s'en dégage.

²⁴³ Des morceaux d'adhésifs (environ 2 x 2 mm) ont été prélevés et couverts de quelques gouttes de solvants.

²⁴⁴ Un morceau d'adhésif a été chauffé à 50 °C à l'aide d'un pistolet à air chaud (Bosch PHG 630 DCE).

(ramollissement). L'absence de coloration et également de fluorescence²⁴⁵, la zone de solubilité et la réaction à la chaleur laissent penser qu'il s'agit d'un adhésif synthétique thermoréversible. L'analyse IRTF a permis d'identifier un polymère à base de polychlorure de vinyle (PVC)²⁴⁶.



Figure 94 : Armure toile d'anciennes consolidations en tissu sous microscope (grossissement 215x)



Figure 95 : Face encollée des anciennes consolidations en tissu sous microscope (grossissement 215x).

Le papier brun, de type kraft a un côté vergé et l'autre brillant (Figure 96 et Figure 97), signalant la présence d'un adhésif qui fluoresce en bleu-vert (Figure 97). Ce dernier a montré une sensation de glissement uniquement lorsqu'un coton-tige humide était frotté dessus²⁴⁷, indiquant un adhésif naturel. Afin d'identifier la présence d'amidon, un test ponctuel spécifique avec une solution de Lugol (iodure de potassium) a été effectué, mais aucune réaction n'a été observée²⁴⁸. Un second test ponctuel à base d'oxyde de calcium a permis de s'orienter vers les adhésifs protéiniques grâce à une légère réaction²⁴⁹. L'analyse IRTF de cet adhésif a permis de confirmer cette supposition : il s'agit d'une colle animale²⁵⁰.



Figure 96 : Côté vergé de l'ancienne consolidation en papier kraft en A3-A4.

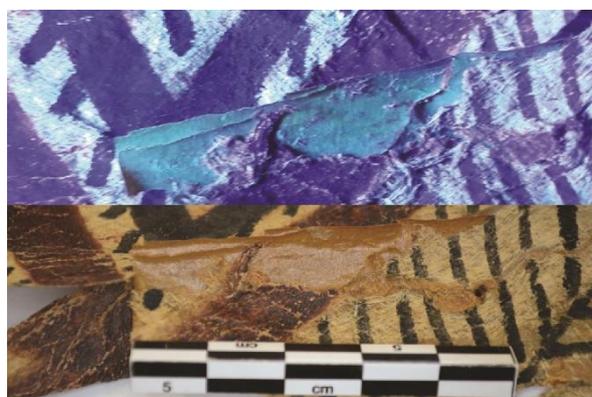


Figure 97 : Face encollée et brillante et fluorescente de l'ancienne consolidation en papier kraft en A7.

²⁴⁵ Lampe UV LED Brandson WDP 303365.

²⁴⁶ Analyses IRTF en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

²⁴⁷ Sous UV, une absence de fluorescence est visible à l'endroit frotté avec le coton-tige humide uniquement.

²⁴⁸ Le protocole est détaillé en annexe (2.1.3 Test ponctuel de l'amidon, p. 196)

²⁴⁹ Le protocole est détaillé en annexe (2.1.4 Test ponctuel des protéines, p. 197)

²⁵⁰ Analyses IRTF en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), Cartographie, p. 198).

4.4.2 Consolidations des délaminations

En G4, H2 et H4 se trouve une matière transparente et brillante, de couleur jaune et qui casse sous une faible pression (Figure 98). D'après la morphologie de la substance sous fort grossissement, cela indique qu'elle a été appliquée sous une forme liquéfiée (Figure 99). Cette substance qui fluoresce d'un bleu-vert intense (Figure 98) et qui se situe au niveau de quelques délaminations de la ligne H pourrait être un adhésif utilisé pour consolider ces parties. Elle se ramollit dans l'éthanol et se dissout partiellement dans l'acétate d'éthyle, totalement dans l'acétone et pas du tout dans l'eau déminéralisée et le white spirit²⁵¹ (Tableau 8). Suggérant un adhésif synthétique, une analyse IRTF a été effectuée et a révélé la présence de nitrocellulose (ou nitrate de cellulose)²⁵².

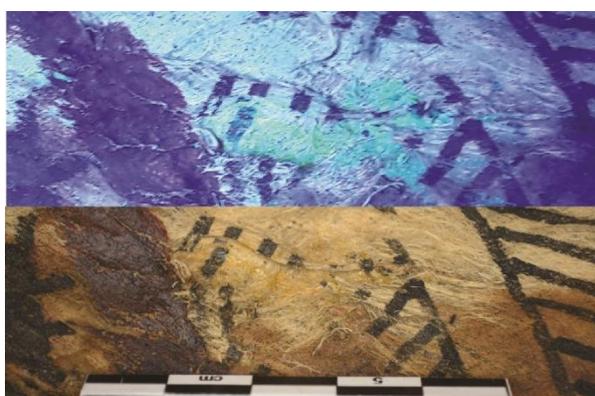


Figure 98 : Consolidation à la nitrocellulose en H4 et sa fluorescence sous UV.



Figure 99 : Aspect de la nitrocellulose (grossissement 215x).

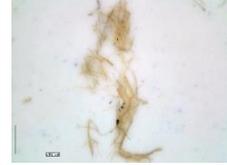
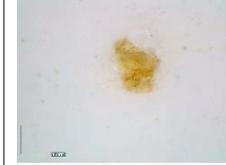
Eau déminéralisée	Éthanol	Acétone	Acétate d'éthyle	White spirit
				
				

Tableau 8 : Test de solubilité de l'adhésif de consolidations des délaminations.

²⁵¹ Plusieurs petits fragments ont été prélevés puis couverts d'une goutte de chaque solvant cité.

²⁵² Analyses FTIR en annexe (2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTf), Cartographie, p. 198).

5 Diagnostic

Les différentes altérations présentes sur le *tapa* sont le résultat du vieillissement des matériaux constitutifs ou ajoutés ainsi que des différents évènements qui ont eu lieu depuis sa création jusqu'à sa présente restauration.

La fragilisation du matelas fibreux est due au vieillissement de ses composants. Les parois cellulaires des fibres végétales sont composées essentiellement de cellulose, d'hémicellulose et de lignine²⁵³. La cellulose, présente en grandes proportions et donnant de la solidité aux fibres, se dégrade et s'acidifie : ses groupes alcools (-OH) se transforment en aldéhydes (H-C=O) puis en acides carboxyliques (-COOH). Ces acides favorisent l'hydrolyse, soit la scission, des chaînes carbonées de la cellulose (rupture de chaînes), résultant en une diminution plus ou moins importante de la résistance du *tapa*. La lignine, qui donne de la souplesse aux fibres, se photo-oxyde facilement, créant des sous-produits acides qui catalysent la dégradation de la cellulose. L'hémicellulose et la pectine servent de rempart entre les deux composants précédents dans les plantes vivantes et protègent la lignine de la photo-oxydation. À cause des traitements d'immersion et de battage, ces protecteurs sont en partie retirés. De plus, l'hémicellulose contient des groupes acétyles qui peuvent se transformer en acide acétique en présence d'eau. La fragilisation du *tapa* par ces processus chimiques est d'autant plus établi que l'objet est grand et fin (ratio surface/volume important)²⁵⁴. Ces réactions sont favorisées par des climats chauds et/ou humides²⁵⁵ ou une exposition sous une lumière non contrôlée, sous des verrières ou proche des fenêtres par exemple²⁵⁶, comme cela peut être le cas dans d'anciens bâtiments. Les décors à pigments minéraux (ocres, terres) sont généralement stables,²⁵⁷ mais le fer qu'elles peuvent contenir sert parfois de catalyseur dans la dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose²⁵⁸.

Une série d'altérations proviendrait de la (des) période(s) où il a été exposé. En effet, la peinture rouge, qui se trouve à plusieurs endroits sur le pourtour de l'objet, pourrait avoir pour origine la négligence humaine lors d'une intervention de peinture sur le mur auquel il était accroché ou la vitrine dans laquelle il décorait le fond²⁵⁹. Ce dernier type d'accrochage était courant autrefois dans les musées présentant des collections ethnographiques, comme c'était le cas entre autres au Musée

²⁵³ Daniels, 2001, p. 20.

²⁵⁴ Firnhaber, 1979, p. 21. Kronkright, 1990, p. 170. Barton et Weik, 1994, p. 39. Daniels, 2001, p. 20-21. Hill, 2001, p. 41-42.

²⁵⁵ Barton et Weik, 1994, p. 39.

²⁵⁶ Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 54.

²⁵⁷ Hill, 2001, p. 42-43.

²⁵⁸ Daniels, 2001, p. 21.

²⁵⁹ Holdcraft, 2001, p. 101-102. Thomas, 2009, p. 8.

d'histoire naturelle de Rouen²⁶⁰ ou au *Peabody Museum of Archaeology and Ethnology* de Cambridge (maintenu jusque dans les années 1980, Figure 100)²⁶¹. Les taches grises en E1 et H2 pourraient également être des projections de peinture. La présence d'un morceau de mastic pourrait, quant à elle, laisser penser à des travaux de maçonnerie ou de menuiserie à proximité ou autour de l'objet.

Une autre catégorie d'altérations est liée à la présentation et à la conservation de l'objet sur un cadre en bois (Figure 101). Ce mode de présentation pour le *tapa* est attesté grâce à la mention « monté sur un cadre en bois » de la photocopie de l'inventaire conservé par le MHL²⁶². Tout d'abord, les multiples petits trous sur le pourtour de l'objet indiquent le moyen de fixation au cadre par des punaises (ou clous fins). Les trous qui présentent des élongations ou déchirures indiquent que des tensions ont été exercées sur la « toile », tout comme les grandes déchirures résultent de chocs ou de pressions. La plus faible hygrométrie des latitudes helvétiques, comparée à celle de son milieu d'origine, ainsi que le vieillissement du matériau, explique la moins bonne résistance aux tensions. La plupart des lacunes sont le résultat d'une partie mobile qui a fini par céder à cause de l'usure du pli et/ou d'une déchirure ou d'une oxydation très poussée²⁶³. Dans peu de cas, les fragments qui s'en sont détachés n'ont pas été conservés. Les délaminations sont généralement situées le long des déchirures ou des lacunes à cause d'un défaut de collage des couches de liber lors de la création de l'objet ou lors de la déchirure dont les tensions ont séparé les couches. La double ligne d'abrasions sur le bas de l'objet est le résultat de frottements au sol des arêtes de la latte de bois inférieure du cadre. Cette latte avait une largeur d'environ 2 cm.



Figure 100 : *Tapa* suspendu en fond de vitrine au Peabody Museum.

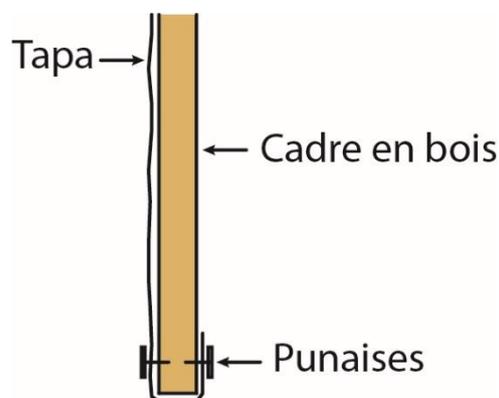


Figure 101 : Hypothèse du montage sur cadre du *tapa*.

Le milieu de conservation de l'objet est aussi responsable de certaines altérations. En effet, l'empoussièrément, parfois conséquent, les déjections d'oiseaux et les lacunes probablement créées par des insectes ainsi que les marques d'eau (auréoles et lignes) supposent que l'objet a été stocké

²⁶⁰ Ferloni et Poulpiquet (de), 2017.

²⁶¹ Holdcraft, 2001, p. 101-102.

²⁶² MHL : Document sans cote.

²⁶³ Guillemard et Michelet, 1987, p. 127 .

sans protection dans un endroit exposé à l'environnement extérieur, comme cela pourrait être le cas dans les greniers d'écoles où il a été placé entre 1958 et 1966. Les marques d'eau linéaires couplées aux marques blanchâtres sur le noir, aux dépôts terreux et sédimentaires et aux marques de corrosion indiquent qu'un dégât d'eau est survenu probablement dans le lieu de conservation, allant dans le sens d'un grenier à la toiture défectueuse et peu entretenue. Le fait que ces marques se trouvent sur deux côtés invite à penser que lorsque le sinistre a été découvert, le *tapa* a été tourné d'un quart de tour pour le faire sécher et qu'un deuxième sinistre est arrivé peu après. Les conditions climatiques de conservation sûrement variables et avec de grandes amplitudes auraient contribué à la fragilisation des matériaux présents sur le *tapa*.

Les anciennes interventions que sont les consolidations de déchirures au papier kraft gommé (appliqué après avoir été humidifié) ou au tissu encollé (thermocollage) ainsi que la présence de nitrocellulose au niveau de certaines délaminations, rendent compte du soin apporté à cet objet afin de stabiliser son état et permettre sa conservation et sa présentation.

Les marques de plis quadrillant l'objet ont été créées lors du conditionnement plié de l'objet soit dans son milieu d'origine soit en milieu muséal. La multitude des marques de plis et leur faible espacement indiquent que l'objet a été plié de plusieurs manières différentes. Ces plis sont probablement responsables d'une partie des craquelures des décorations peintes à cause des tensions exercées sur elles. Les courbures sont dues au conditionnement roulé autour du tube en carton, qui était encore le conditionnement actuel. Une grande partie des plis, en bordure de l'objet ou le long des déchirures, lacunes et délaminations, sont dus ou ont été accentués par ce mode de conditionnement.

De manière générale, peu d'altérations peuvent être directement liées à son contexte d'utilisation. Il est possible que ce *tapa* n'ait jamais ou très peu été utilisé ou encore qu'il ait eu un usage unique avant d'être découpé et offert, comme il est d'usage dans certaines régions polynésiennes²⁶⁴.

Il est à noter que le tiers inférieur de l'objet est la partie la plus altérée de l'objet, car c'est celle qui était posée proche du sol et qui avait le plus de probabilité d'être atteinte par un choc, d'être mise sous tension ou de subir un dégât d'eau par exemple. Le pourtour est ensuite plus affecté que le centre notamment à cause des punaises de fixation et des altérations qu'elles ont occasionnées. Enfin une zone centrale localisée (environ C3 à C8) présente aussi une grande fragilité structurelle, notamment des déchirures (Figure 102).

Le morceau de *tapa* qui est collé sur une portion de décor est probablement d'origine et datant de la période peu après sa création alors que la gomme végétale n'était pas totalement sèche et que le

²⁶⁴ Kooijman, 1988, p. 52-53. Garnier, 2011, p. 62 et 348.

tapa était plié ou qu'un autre le recouvrait. La bordure repliée et collée sur elle-même pourrait dater du dégât d'eau, car il semble peu esthétique de l'avoir laissée lorsque le *tapa* était monté sur cadre.

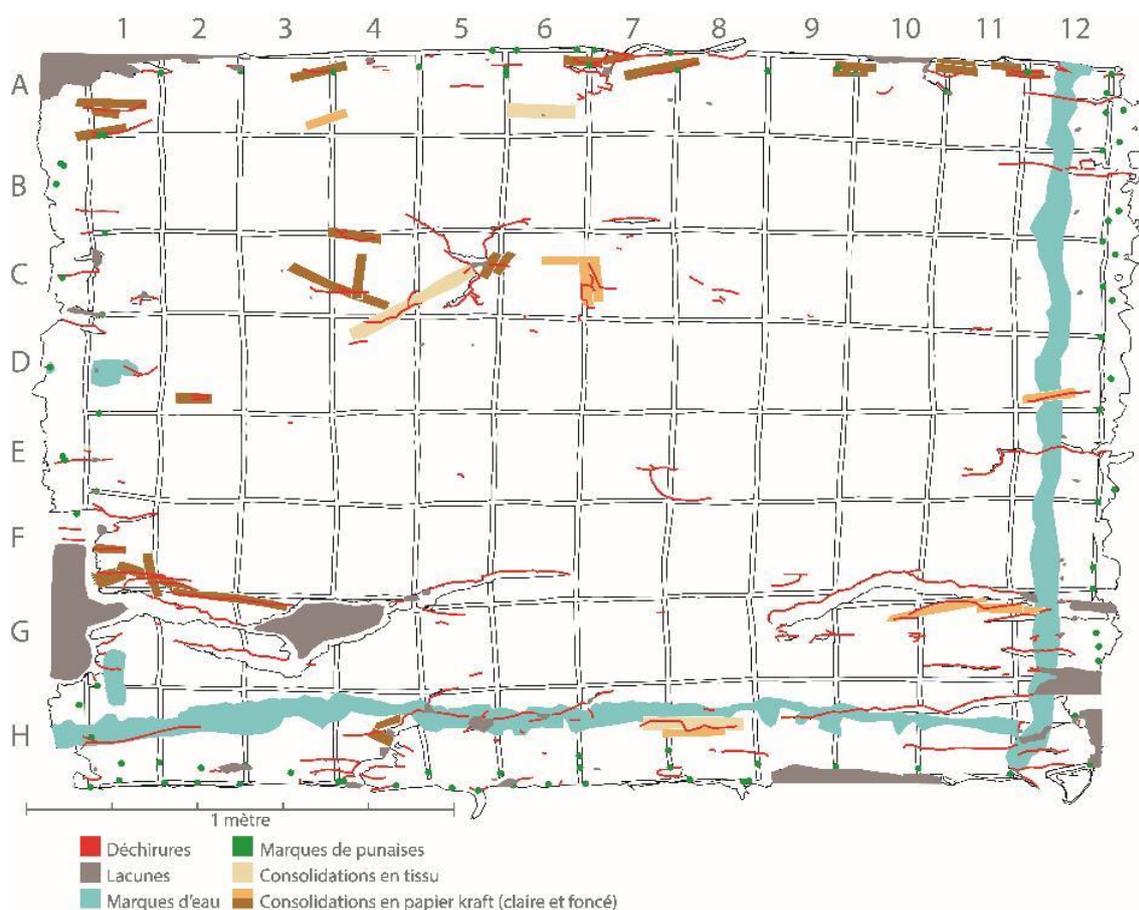


Figure 102 : Emplacements des différents types d'altérations sur la *tapa* MI/1611.

5.1 Chronologie des altérations

Différents éléments du *tapa* permettent de classer chronologiquement les altérations dans certaines périodes de son existence, sans pour autant les dater précisément (Figure 103).

Des traces d'usage, s'il y en a eu, pourraient être essentiellement des marques de plis ou peut-être de petites déchirures ou des taches, mais il n'est pas possible de l'affirmer. Lors de son arrivée en Occident puis dans les collections muséales lausannoises, le *tapa* devait être dans un état plutôt stable.

Il est fort probable que les traits de peinture rouge ainsi que le mastic soient survenus lors de sa période d'exposition entre son entrée Musée d'art industriel en mars 1910 et jusqu'à son déplacement dans les greniers scolaires en 1958²⁶⁵.

²⁶⁵ Au vu de l'importance que revêtait cet objet pour qu'il soit inscrit individuellement sur l'évaluation

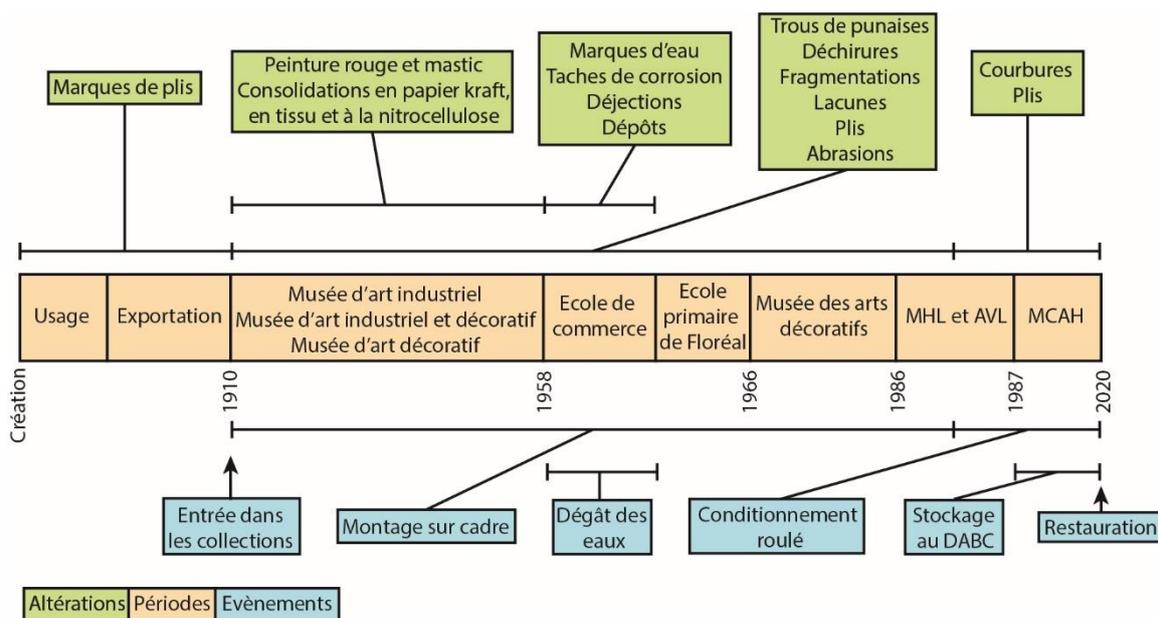


Figure 103 : Apparitions des altérations au fil de l'existence du *tapa*.

Les poussières présentes en majorité sur les côtés supérieurs des reliefs (Figure 65, p. 64) permettent d'affirmer qu'elles se sont déposées alors que le *tapa* était monté sur son cadre, avant son reconditionnement autour du tube qui a probablement eu lieu lors de son transfert au DABC en 1987. C'est également le cas des grandes marques d'eau qui par leur linéarité reprennent la forme du cadre (Figure 66, p. 65). Les déjections d'oiseaux (Figure 85, p. 70) ainsi que les déchirures et l'élongation de certains trous de punaises (Figure 61, p. 63), dues à des tensions, sont également apparues lors de cette période. Les marques d'eau et les déjections sont le signe d'une conservation dans une réserve d'une piètre qualité. Bien que conservé successivement dans le grenier de deux écoles : l'École supérieure de commerce puis l'Établissement primaire de Floréal, entre 1958 et 1966, il paraît plus probable que ces altérations aient été créées dans le grenier du premier qui avait déjà presque 55 ans lors du déménagement, que du second dont la construction s'est achevée en 1961²⁶⁶. Les mauvaises conditions de conservation et les dégâts causés aux objets ont peut-être été le motif de ce changement de lieu de conservation.

Les marques d'eau, la corrosion des punaises (Figure 77, p. 68), les dépôts sédimentaires et terreux (Figure 75 et Figure 76, p. 68) sont le fruit de dégâts d'eau et se sont formés simultanément. Le chevauchement des deux marques d'eau indique un double épisode qui aurait d'abord créé la ligne inférieure puis le mouvement de l'objet sur le côté droit et la création de la seconde marque (Figure 104).

approximative pour la compagnie d'assurance (AVL : 329/8087, enveloppe n°6) peu après son entrée dans les collections et du fait qu'il est monté sur un cadre, il est facile d'imaginer qu'il a été exposé à un moment donné.

²⁶⁶ Lüthi, 2012, p. 178-179 et 236-237.



Figure 104 : Chevauchement des marques d'eau linéaires.



Figure 105 : Chevauchement des consolidations en tissu et en papier kraft foncé.



Figure 106 : Chevauchement des consolidations en tissu et en papier kraft clair, tachées par la marque d'eau.

La fragmentation (Figure 51 et Figure 52, p. 61) est la suite logique des déchirures qui se sont rejointes et/ou de plis sollicités qui ont amené la matière, déjà fragilisée de façon interne, jusqu'à la rupture. Les fragments ont pour la plupart été dissociés de l'objet et/ou éliminés. En dehors des bordures, les plis (Figure 53, p. 62) sont apparus également à la suite des déchirures.

D'après leur superposition, les anciennes consolidations ont été collées sur les déchirures de l'objet en trois phases : d'abord celles en papier kraft foncé, celles en tissu puis celles en papier kraft clair (Figure 105 et Figure 106 ci-dessus). Au vu de la relative faible quantité de consolidations par rapport au nombre de déchirures, il est supposé que ces interventions aient été appliquées au début de son montage sur cadre voire juste avant dans le cas du papier kraft foncé, car des trous de punaises en transpercent certains sur le pourtour. Les consolidations en tissu, encollées d'un adhésif synthétique à base de PVC et PVA, semblent dater de la période d'après-guerre. Néanmoins, toutes les consolidations étaient présentes lors des dégâts d'eau puisque les marques d'eau ont également taché les consolidations en tissu et en papier kraft clair en H8. Les consolidations des délaminations avec la nitrocellulose pourraient être contemporaines aux doublages.

6 Pronostic

Le *tapa* est dans un état structurel préoccupant, car sa manipulation, son étude et son exposition ne sont pas possibles sans risquer de créer de nouvelles altérations. Le tiers inférieur n'est plus soutenu que par une section de 47 cm tout comme une grande partie de la ligne H qui ne tient que par 46 cm au reste de l'objet (Figure 107). Cette dernière est d'ailleurs doublée sur 23.5 cm avec du tissu et du papier kraft (en pointillé). Les nombreuses déchirures et délaminations peuvent s'agrandir si une tension est exercée sur celles-ci et ainsi diminuer encore un peu plus la stabilité de l'objet. La perte de fragments et la création de nouvelles lacunes peuvent survenir à tout moment lors de son déplacement.



Figure 107 : Zones de rattachements de la partie inférieure du *tapa*.

Les lacunes et les plis, liés aux déchirures, impactent grandement l'aspect visuel de l'objet en laissant des blancs très perceptibles et perturbant l'arrangement du motif à de nombreux endroits. Les plis, à force d'être sollicités, peuvent rompre et des fragments peuvent se détacher. Si le matelas fibreux, pour l'instant encore souple, venait à se rigidifier, le risque de ne plus pouvoir déplier les plis existe. Les marques de plis, quant à elles, bien qu'ayant très localement déformé des fibres lors de leur création, sont stables et ne présentent pas de risque pour l'objet. De plus certaines peuvent provenir de sa période d'utilisation. Les courbures, dues au mode de stockage roulé autour d'un tube de faible diamètre, ne permettent pas à l'objet de se dérouler bien à plat et des tensions dans la matière se créent.

Les marques d'eau linéaires ont fragilisé la matière à l'endroit où se sont concentrés les produits lessivés en la rendant cassante. Les déchirures présentes à ces endroits peuvent également s'agrandir et des fragments peuvent s'en détacher. À terme, l'altération du matelas peut être telle qu'elle deviendra encore plus fragile, voire pulvérulente. D'un point de vue esthétique, les marques d'eau sont très visibles et perturbent la vue d'ensemble de l'objet en étant égales à la perception du motif. Dans une moindre mesure, les auréoles sur la gauche de l'objet ont un comportement similaire.

Les anciennes consolidations, bien que montrant tout l'intérêt porté à cet objet au fil de son existence, ne remplissent plus leur rôle. En effet, les consolidations par doublage ne sont plus suffisantes pour stabiliser l'objet. De plus, elles sont trop rigides, ce qui provoque des tensions dans la matière et des déchirures se sont créées à côté (Figure 108). Les consolidations en tissu sont également épaisses, ce qui accentue la rigidité. Bien qu'au dos de l'objet, les deux types de papiers kraft et le tissu ont des couleurs différentes et manquent d'uniformité. Certaines de ces consolidations ont également été mal remplacées et des décalages sont visibles dans le motif (Figure 109). Les consolidations à la nitrocellulose ne présentent qu'un risque modéré sur la structure de l'objet grâce à leur faible étendue et sont presque imperceptibles. Bien qu'instable, en contexte muséal, la nitrocellulose pose peu de problèmes au niveau de l'inflammabilité²⁶⁷.

²⁶⁷ Shashoua *et al.*, 1992, p. 114.



Figure 108 : Déchirure à côté des consolidations.



Figure 109 : Décalage du motif sous une consolidation.

La présence de corrosion ferreuse à l'emplacement de certaines punaises peut être une cause d'altération du matelas fibreux. En effet, la présence d'ions ferriques (Fe^{3+}) peut causer une hydrolyse des chaînes de cellulose et engendrer son acidification²⁶⁸. Malgré leur présence depuis une soixantaine d'années, les petites portions de matelas fibreux concernées ne montrent pas une plus grande fragilité que les parties adjacentes non touchées. Globalement, ces taches sont peu visibles. Le seul endroit où ces taches se remarquent légèrement est au niveau de la bordure droite.

La poussière, en plus d'atténuer la brillance des motifs rouge et noir, est un matériau hygroscopique propice au développement de micro-organismes, étant elle-même susceptible de comporter des spores de moisissures.

Les craquelures et les abrasions sont de petite taille et peu visibles lorsque l'objet est perçu dans son entier. Ces altérations sont également stables puisqu'aucun fragment ne se détache.

La peinture rouge, présente en faible quantité, n'altère pas la vue d'ensemble de l'objet et n'a pas créé d'altérations. De plus, les matériaux identifiés avec l'IRTF indiquent une composition proche des décorations rouges du *tapa* (gomme végétale et ocre rouge) ; lesquelles présentent une bonne stabilité également.

Si le morceau de *tapa* qui est collé sur les motifs au centre de l'objet peut être d'origine, la bordure repliée et collée sur elle-même est responsable de plis qui déforment cet endroit et cachent légèrement le motif.

La présence de dépôts sédimentaires et les taches kaki terreuses issus du dégât d'eau peut provoquer des abrasions lors de frottement notamment lors d'un conditionnement roulé. De plus, leur coloration empêche l'appréciation de la clarté du *tapa* en bordure et diminue la perception des couleurs et de la brillance des motifs aux endroits où ils sont présents.

²⁶⁸ Calvini et Gorassini, 2002, p. 215-216.

Le morceau de mastic et les multiples trous de punaise, lorsqu'ils ne sont pas distendus ou déchirés, ne sont pas perceptibles lors de la vision d'ensemble de l'objet et ne présentent pas de risques pour sa stabilité.

Les déjections d'oiseaux ont un impact négligeable sur la perception de l'objet et n'ont pas altéré la souplesse de l'objet dans ces zones.

La dégradation des composés du matelas fibreux, causée par les phénomènes d'hydrolyse et d'oxydation, est irréversible. Une mauvaise gestion de l'environnement de conservation de l'objet et un conditionnement inadapté sont les risques majeurs d'une dégradation plus avancée²⁶⁹.

Selon Johnson, un pH supérieur à 4.0, comme dans le cas pour ce *tapa*, est jugé acceptable et ne nécessite pas de préoccupation particulière d'autant plus que l'objet est encore souple²⁷⁰.

7 Impact des altérations sur les valeurs patrimoniales

Les valeurs patrimoniales scientifiques, éducatives et esthétiques sont les plus impactées par les altérations présentes sur l'objet. En effet, la grande fragilité structurelle de l'objet empêche sa manipulation et sa consultation pour l'étude sans risque de l'endommager. Il en est de même pour l'exposition, ce qui éloigne l'objet du public. Enfin, les grandes lignes d'eau sont aussi visibles que le motif et gênent la vue d'ensemble de l'objet. Les déchirures, les lacunes et les plis perturbent l'arrangement du motif. Les autres dépôts et taches sont moins gênants, car elles sont soit plus petites, soit en bordure de l'objet.

La valeur historique est moins impactée et même renforcée par la présence de la peinture rouge et du morceau de mastic, attestant de son exposition à un moment donné. Les anciennes consolidations sont aussi des témoins du soin apporté à l'objet pour assurer sa conservation.

8 Propositions de traitements et projet d'intervention

En fonction du mandat, de l'examen diagnostique, de l'impact des altérations sur les valeurs culturelles et du temps à disposition, il a été décidé, en accord avec les responsables de l'objet au MCAH, de traiter essentiellement les altérations structurelles ainsi que les anciennes interventions et les altérations de surface instables ou particulièrement gênantes au niveau visuel. Ainsi, au niveau structurel, les déchirures, les délaminations, les lacunes, les fragments et les plis seront abordés et au niveau des surfaces, les marques d'eau, l'empoussièrement, la corrosion des punaises, le dépôt sédimentaire et les taches kaki seront traités.

²⁶⁹ Kronkright, 1990, p. 168.

²⁷⁰ Johnson, 2001, p. 82.

Le *tapa* pouvant s'affilier à plusieurs catégories d'objets, des études en conservation-restoration anciennes et récentes, dans les domaines des arts graphiques, de la peinture, des textiles* et des objets ethnographiques²⁷¹ ont été consultées afin d'observer les différents types de traitements proposés pour chaque problématique à traiter. Une sélection parmi les traitements proposés dans ces études a été effectuée en fonction des caractéristiques spécifiques du *tapa* MI/1611 et a ensuite été testée afin de déterminer les avantages et inconvénients de chacun. Une discussion avec les responsables de l'objet pour l'institution a permis de choisir les traitements les plus adaptés par rapport au mandat.

8.1 Dépoussiérage

Réalisé en amont de tout traitement de conservation-restoration sur des *tapa*, le retrait de la poussière permet d'éviter de la fixer ou de la faire s'infiltrer dans le réseau de fibres et donc augmenter la difficulté de son retrait par la suite²⁷². Deux types de dépoussiérage sont observés dans la littérature : le brossage ou l'air comprimé (le second étant plus rare).

Le brossage peut se faire avec un embout brosse fixé à l'extrémité de l'aspiration²⁷³ ou avec un pinceau doux²⁷⁴. Il doit être effectué dans le sens des fibres afin d'extraire plus facilement la poussière²⁷⁵.

Barton et Weik recommandent une pression de 10 à 20 psi²⁷⁶ (environ 0.7 à 1.4 bar) lors de l'emploi de l'air comprimé pour ne pas endommager le *tapa*. Fauveau *et al.* l'emploient lorsque le *tapa* est trop fragile pour supporter l'action mécanique du brossage, sans préciser la pression utilisée²⁷⁷.

Dans les deux cas, il est important de récolter la poussière à l'aide d'une aspiration légère²⁷⁸. La présence d'un rhéostat* pour contrôler la puissance de l'aspiration est recommandée²⁷⁹. Il est conseillé d'utiliser des filtres absolus²⁸⁰ ou HEPA²⁸¹ (*high-efficiency particulate air*) pour éviter de

²⁷¹ Le *tapa* se rapproche des arts graphiques par sa planéité et son support cellulosique, de la peinture par les couches picturales qui le décorent, des textiles par ses dimensions et son usage ainsi que des objets ethnographiques par l'emploi de matériaux et de technologies endémiques d'une région du monde.

²⁷² Guillemard et Michelet, 1987, p. 127.

²⁷³ Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58.

²⁷⁴ Guillemard et Michelet, 1987, p. 127. Häkäri, 1995, p. 15. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46.

²⁷⁵ Guillemard et Michelet, 1987, p. 127. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58.

²⁷⁶ Barton et Weik, 1994, p. 31.

²⁷⁷ Fauveau *et al.*, 2010, p. 46.

²⁷⁸ Firnhaber, 1979, p. 20. Wolf et Fullman, 1980, p. 62. Munro, 1981, p. 3. Guillemard et Michelet, 1987, p. 127. Holdcraft, 2001, p. 103. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Kim, 2011, p. 120. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58. Lennard *et al.*, 2017, p. 2.

²⁷⁹ Holdcraft, 2001, p. 103.

²⁸⁰ Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58.

²⁸¹ Holdcraft, 2001, p. 103.

propager les poussières dans l'air ainsi que de placer une gaze à l'extrémité de l'aspiration afin d'éviter d'aspirer des fragments de l'objet²⁸². Le brossage a l'avantage sur l'air comprimé de pouvoir diriger la poussière dans l'aspiration. Le dépoussiérage se fait sur les deux faces des *tapa*²⁸³ et parfois il n'est pas nécessaire d'effectuer un nettoyage, car le résultat est jugé satisfaisant²⁸⁴.

Après avoir testé la résistance du *tapa* MI/1611 en frottant légèrement un pinceau doux dans le sens des fibres d'une zone empoussiérée, il n'a pas montré de signes de fragilisation ou de dégradation (Figure 110). Il est donc jugé assez résistant pour subir l'action mécanique d'un brossage. De plus, l'aspiration des poussières soulevées est plus aisée à assurer qu'avec l'air comprimé et évite leur redéposition autour du secteur traité.



Figure 110 : Test de dépoussiérage avec pinceau doux et aspiration.

8.2 Nettoyage et retrait

Le nettoyage et le retrait consistent à extraire les substances organiques et inorganiques qui se sont déposées au fil du temps sur l'objet²⁸⁵ qui, en plus d'être souvent une gêne esthétique, pourraient le dégrader²⁸⁶. Cette action irréversible doit être menée avec l'assurance que ce qui va être retiré n'est pas lié à l'usage de l'objet et aurait une importance historique pour l'objet et son contexte²⁸⁷.

8.2.1 Types de nettoyage

Deux types d'action sont possibles : mécanique ou chimique. Le nettoyage mécanique, en plus de ne pas présenter de danger pour la santé, permet une action localisée avec une force d'application contrôlée et peut être arrêté à tout moment. Il peut en revanche ne pas être recommandé pour les

²⁸² Firnhaber, 1979, p. 20. Hill, 2001, p. 47. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Kim, 2011, p. 120.

²⁸³ Hill, 2001, p. 47. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58.

²⁸⁴ Firnhaber, 1979, p. 20.

²⁸⁵ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 25. Kim, 2011, p. 120.

²⁸⁶ Bae, 2011, p. 216. Dupuy, 2012 [En ligne].

²⁸⁷ Green, 1989, p. 172. Barton et Weik, 1994, p. 31. Fauveau *et al.*, 2010, p. 45. Ferloni et de Poulpiquet, 2017, p. 58.

tapa fragiles, car il ne permet pas toujours de retirer les saletés en profondeur ou imprégnées dans les fibres. Le nettoyage chimique permet quant à lui d'avoir un effet à cœur, mais il y a des risques de manque de sélectivité s'il n'est pas bien choisi. L'arrêt de ce type de traitements n'est pas immédiat et l'action peut se poursuivre après avoir observé un dysfonctionnement.

Nettoyage mécanique

L'action mécanique est généralement produite à l'aide de gommes et d'éponges ou de pinceaux et de brosses. Dans le second cas, la forme, la taille et le type de poils doivent être en adéquation avec l'état du *tapa* et ce qui doit être retiré. Concernant les gommes et les éponges : Firnhaber recommande la Groom Stick® qui ne laisserait pas de résidus contrairement aux gommes à base de silicone²⁸⁸. 15 ans plus tard, Håkari réproouve ce produit ainsi que les éponges Wishab, car ils laisseraient des résidus et causeraient des dommages aux décorations peintes et aux zones fragiles. Green propose les gommes vinyliques en morceaux dans le sens des fibres pour ne pas les désorganiser²⁸⁹. Cremonesi s'est rendu compte que les éponges à base d'éther de polyuréthanes (PU) ou de styrène-butadiène (SBR) sont efficaces contrairement aux gommes PVC qui laissent des résidus chimiques (plastifiants)²⁹⁰.

Plusieurs auteurs de l'ouvrage édité par Wright²⁹¹ ainsi que Ferloni et de Poulpiquet²⁹² utilisent la gomme-éponge latex qui présentent de bons résultats et une faible abrasion si elle est tamponnée avec précaution.

Cremonesi propose de râper un gel d'agar aqueux en petits morceaux et de les frotter à l'aide d'un pinceau ou avec un doigt. Ce traitement permet de nettoyer des surfaces sensibles à l'eau, car l'humidification est très limitée (traitement essentiellement mécanique) et il n'y a pas de rinçage nécessaire²⁹³. Les résidus sont plus importants lorsque l'agar est appliqué en plaque, mais n'ayant pas de fonction adhésive, ils peuvent être retirés à l'aide d'une aspiration lorsqu'ils ont séché²⁹⁴.

Nettoyage chimique

Le nettoyage chimique se fait à l'aide de solutions aqueuses ou de solvants organiques pour des taches qui ont imprégné la surface ou qui sont difficilement traitables mécaniquement. Il peut être employé en complément d'un nettoyage mécanique lorsque ce dernier n'est pas suffisant.

²⁸⁸ Firnhaber, 1979, p. 20.

²⁸⁹ Green, 1989, p. 172.

²⁹⁰ Cremonesi, 2016, p. 362.

²⁹¹ Holdcraft, 2001, p. 103. Johnson, 2001, p. 73. Murray et Johnson, 2001, p. 113.

²⁹² Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 58.

²⁹³ Cremonesi, 2016, p. 363-364.

²⁹⁴ Cremonesi, 2016, p. 366.

L'approche aqueuse permet d'éviter de travailler avec des substances parfois toxiques²⁹⁵. Elle est un solvant pour une grande partie des molécules polaires et elle peut servir de médium pour les réactions acido-basiques, les complexants, les enzymes ou les tensio-actifs²⁹⁶. Employée seule, l'eau possède une tension superficielle élevée qui est responsable de sa pénétration dans les matériaux poreux avec une forte diffusion et un pouvoir capillaire élevé²⁹⁷. Les solvants offrent toute une gamme de propriétés (polarité, vitesse d'évaporation, tension de surface, etc.) qui permettent le retrait d'une grande partie des substances polaires et apolaires tout en étant sélectifs selon le choix effectué. Néanmoins, les risques pour la santé peuvent être importants et nécessitent un équipement de protection personnel adapté ou une installation spécifique.

Le nettoyage aqueux de *tapa* est proposé dans la littérature depuis la fin des années 1970 pour retirer les incrustations profondes pour autant que les décors le supportent²⁹⁸. Néanmoins, Norton ne recommande pas l'immersion complète au risque de faire migrer ou solubiliser des pigments, de créer des tensions voire des déchirures à cause du gonflement des fibres et la dissolution de l'amidon utilisé pour l'assemblage des couches de *tapa* amenant parfois à des délaminations²⁹⁹. L'eau, ainsi que les solvants, peuvent aussi faire pénétrer plus profondément les saletés dans les matériaux poreux comme le *tapa* à la place de les retirer³⁰⁰. Botti *et al.* indiquent qu'il semblerait que les traitements aqueux augmentent la résistance des matériaux cellulosiques âgés en reformant des liaisons hydrogène alors qu'il est souvent dit l'inverse³⁰¹. L'eau pourrait aussi rigidifier le matelas fibreux à cause peut-être de la rétraction des fibres ou de la réactivation de l'amidon constitutif, mais les données manquent à ce sujet³⁰².

Malgré cela, Barton et Weik ont nettoyé avec succès des *tapa* par immersion dans des bains d'eau tiède avec un tensio-actif non-ionique suivis d'un rinçage³⁰³. Kim préconise également les TA non-ionique pour leur efficacité dans les milieux acides³⁰⁴ comme les *tapa* anciens. Guillemard et Michelet, quant à eux, proposent une aspersion légère d'eau distillée ou déminéralisée, mélangée avec un

²⁹⁵ L'ajout de certaines substances dans l'eau peut néanmoins rendre les solutions toxiques.

²⁹⁶ Cremonesi, 2013, p. 179.

²⁹⁷ Cremonesi, 2013, p. 179.

²⁹⁸ Firnhaber, 1979, p. 20.

²⁹⁹ Norton, 1990a, p. 223.

³⁰⁰ Gorel, 2010 [En ligne].

³⁰¹ Botti *et al.*, 2011, p. 7.

³⁰² Hypothèses émises par Claire Musso à la suite de tests au British Museum (non publié) (07.07.2020, communication écrite).

³⁰³ Barton et Weik, 1994, p. 31.

³⁰⁴ Kim, 2011, p. 122

fongicide, suivie de l'application d'un buvard pour absorber la saleté ou alors directement un buvard humide de cette solution³⁰⁵.

L'apport de solutions aqueuses peut également se faire sous forme gélifiée pour des surfaces raisonnables ou des taches incrustées. Les éthers de cellulose sont les premiers gélifiants à avoir été employés en conservation-restauration³⁰⁶ : méthylcellulose (MC), hydroxypropylcellulose (HPC), hydroxypropylméthylcellulose (HPMC) ou carboxyméthylcellulose (CMC). Par leur consistance visqueuse, ils permettent de limiter la quantité de solvants utilisée et ralentir leur pénétration, mais nécessitent généralement un frottement à l'aide d'un pinceau ou d'un coton-tige³⁰⁷. Cette interaction avec la surface de l'objet peut parfois conduire à des dégradations. Le retrait se fait avec un coton-tige suivi d'un rinçage impératif afin de retirer au maximum les résidus qui pourraient adhérer aux fibres et former des auréoles en fonçant la matière ainsi qu'en la rigidifiant³⁰⁸.

La gomme xanthane (C₃₅H₄₉O₂₉), gélifiant alimentaire (E415) issu de la fermentation de molécules hydrocarbonées* par la bactérie *Xanthomonas campestris*, est couramment employée pour remplacer les éthers de cellulose. Semblable à ceux-ci en apparence, elle présente l'avantage de ne pas avoir de fonction adhésive. Un rinçage est néanmoins conseillé pour éviter au maximum les résidus. En plus de son pH neutre dans l'eau, la gomme xanthane est intéressante puisqu'elle peut accepter jusqu'à 50 % d'alcools ou d'acétone, 20 % de solvants non miscibles dans l'eau (émulsion « huile dans eau »), des solutions aqueuses pH 2 à 10, des chélatants et des concentrations ioniques élevées³⁰⁹.

Que ce soit pour les éthers de cellulose ou la gomme xanthane, le rinçage aqueux paraît contreproductif vis-à-vis des efforts mis en place avec la gélification afin d'éviter l'apport d'eau³¹⁰.

Les gels rigides³¹¹, formés par de longues chaînes de polymères dispersées dans un solvant (principalement de l'eau) présentent l'avantage de ne pas nécessiter de rinçage, car ils n'ont pas de fonction adhésive et ne laissent pas de résidus³¹² (ou très peu³¹³). Les plus utilisés en conservation-restauration sont l'agar, ou sa forme purifiée l'agarose, et la gomme gellane.

³⁰⁵ Guillemard et Michelet, 1987, p. 127.

³⁰⁶ Cremonesi, 2013, 179-180. Maheux, 2015, p. 70.

³⁰⁷ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 27.

³⁰⁸ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 27.

³⁰⁹ Perego, 2005, p. 340-341. Doherty et Rivers, 2017, p. 123. Sorano-Stedman *et al.*, 2017, p. 33. Wolbers, 2017, p. 5.

³¹⁰ Cremonesi, 2013, p. 179-180.

³¹¹ À l'instar de l'article de Bertasa *et al.* (2017, p. 11), les gels d'agar, mais aussi d'agarose et de gomme gellane peuvent également être appelé « gels semi-rigides ».

³¹² Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 34. Botti *et al.*, 2011, p. 7. Cremonesi, 2013, p. 181. Cremonesi, 2016, p. 362.

³¹³ Sullivan *et al.*, 2017.

L'agar ($C_{12}H_{18}O_9$), gélifiant alimentaire (E406), polysaccharide complexe composé d'agarose et d'agaropectine, tous deux à base de galactose³¹⁴. Il est issu d'algues rouges du genre *Gelidium* ou *Gracilaria*³¹⁵. Seule l'agarose a des propriétés gélifiantes, mais son utilisation sous forme purifiée est rare à cause de son prix élevé³¹⁶. Insoluble dans les solvants organiques usuels, l'agar doit être chauffé à 80-85 °C pour se liquéfier et il gélifie autour de 30-35 °C³¹⁷.

La gomme gellane, polyoside* composé de D-glucose, L-rhamnose, acide D-glucuronique) est un gélifiant alimentaire (E418) produit naturellement par la bactérie *Pseudomonas elodea* en milieu marin³¹⁸. Le gel formé en chauffant à 75-100 °C puis refroidi permet d'obtenir un film homogène, à haut degré viscoélastique et stable aux variations de pH³¹⁹. Il devient plus rigide en présence de cations (notamment Ca^{2+} par l'ajout d'acétate ou de bicarbonate de calcium), mais peut être utilisé sans³²⁰.

Ce sont des gels thermoréversibles qui sont soit coulés à chaud sur des surfaces planes ou directement sur l'objet, s'il le supporte, juste avant sa gélification³²¹. La solution pénètre faiblement puis solubilise des substances qui sont ensuite en partie captées par le gel afin selon le gradient de concentration* afin d'atteindre l'équilibre³²². La transparence de l'agarose et de la gomme gellane permettent de contrôler l'action du gel sans le retirer, ce qui n'est pas le cas des cataplasmes ou des buvards humides. L'agar étant moins pur que l'agarose, il est légèrement opaque, mais permet aussi ce contrôle³²³. L'agar, comme la gomme gellane, retient mieux l'eau que l'agarose³²⁴.

L'avantage des gels rigides est de pouvoir être découpés selon la forme voulue pour agir localement, ils sont faciles à préparer et à utiliser, non toxiques et biodégradables³²⁵, permettent un apport égal et contrôlé d'humidité sur toute la surface recouverte et n'affectent pas les textures³²⁶. L'application peut

³¹⁴ Cremonesi, 2016, p. 363.

³¹⁵ Perego, 2005, p. 36.

³¹⁶ Le prix au kilogramme de l'agarose (Sigma-Aldrich, A9539) se situe aux environs de 2080,00 CHF tandis que l'agar (C.T.S., AgarArt®) est à 71,30 CHF. En comparaison, l'HPC (C.T.S., Klucel® G) est à 104,80 CHF, la gomme xanthane (C.T.S., Vanzan® NF-C) à 57.50 et la gomme gellane (C.T.S., Gellano Kelcogel®) à 357,60 CHF.

³¹⁷ Perego, 2005, p. 37.

³¹⁸ Maheux, 2015, p. 70.

³¹⁹ Botti *et al.*, 2011, p. 1.

³²⁰ Maheux, 2015, p. 71 et 76.

³²¹ Cremonesi, 2016, p. 363-364.

³²² Iannucelli et Sotgiu, 2010, p. 33.

³²³ Cremonesi, 2013, p. 180-181.

³²⁴ Cremonesi, 2013, p. 180 et 2016, p. 363.

³²⁵ Tout dépend de la solution gélifiée.

³²⁶ Maheux, 2015, p. 79.

être simple ou multiple suivant la quantité de saleté à retirer et le contrôle de l'efficacité peut se faire grâce à l'évolution de la couleur du gel³²⁷.

Un test de quatre gels a été effectué sur un morceau de *tapa* neuf afin de comparer l'application, le retrait et les résidus de chacun (Figure 111). Pour cela, la Klucel® G (HPMC), la Vanzan® NF-C (gomme xanthane), la Gellano Kelcogel®³²⁸ (gomme gellane) et l'AgarArt® (agar) ont été choisis, car ce sont les plus communément employés. Chaque gel, à 4 % dans l'eau déminéralisée et teinté en noir avec un colorant alimentaire, a été appliqué pendant 15 minutes puis retiré (Tableau 9). Bien que la Klucel® G et la Vanzan® NF-C soient plus rapides à préparer, leur application et leur retrait à la spatule puis au coton-tige sont plus compliqués et laissent des résidus. La Klucel® G a même détrempe le *tapa* et la tache grise se voit des deux côtés. De plus, ces deux gels ont rigidifié le *tapa* à l'endroit de leur application. Les deux gels rigides ont permis d'agir localement facilement tant pour l'application que pour le retrait.

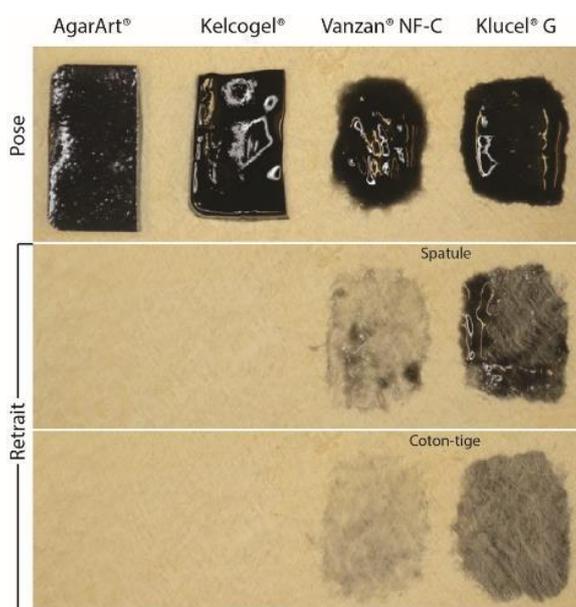


Figure 111 : Résidus de gels après une application de 5 minutes.

	Application	Retrait	Eau libérée	Résidus
AgarArt® (3 %)	Dépose facile	Retrait facile	Légère humidification	-
Kelcogel® (2 %)	Gel très mou et peu pratique à manipuler	Gel très mou et peu pratique à manipuler	Légère humidification	-
Vanzan® NF-C (4 %)	Étalage peu précis	Compliqué (en gros à la puis au coton-tige)	Humidification importante	Important
Klucel® G (5%)	Étalage peu précis	Compliqué (en gros à la puis au coton-tige)	Détrempe	Très important

Tableau 9 : Comparaison de gels appliqués sur du *tapa* neuf.

³²⁷ Iannucelli et Sotgiu, 2010, p. 35.

³²⁸ Sans ajout d'ions Ca²⁺.

Ce test a permis d'écarter les gels visqueux pour les nettoyages, ainsi que pour le reste des propositions de traitement, à cause de la quantité de résidus laissée dans la porosité du matelas fibreux ainsi que sa rigidification. Les *solvent gels*, bien qu'ils puissent gélifier des solvants organiques, ne sont pas étudiés ici, car ils se présentent également sous forme visqueuse.

8.2.2 Marques d'eau

Partant du constat que les marques brunes ont une origine aqueuse, il a été déduit qu'un traitement de même base serait adapté pour les retirer, ce qui a été démontré par un test de solubilité³²⁹ (Figure 112). Les buvards imprégnés d'eau de ce test présentent une saturation plus élevée pour un même temps donné que ceux posés sur le matelas fibreux teinté ou les décorations (Figure 45, p. 59). Par ce test, il a été également été possible de prouver l'inaction apparente des solvants communs.



Figure 112 : Test de solubilité de la marque d'eau en A3.

Comme indiqué dans l'article d'Arrighi *et al.* pour le retrait de marques d'eau sur les *tapa*, les systèmes aqueux gélifiés permettent d'intervenir localement en les découpant à la forme voulue, de gérer la diffusion avec la concentration et absorbent les composés solubilisés³³⁰. Afin d'identifier la concentration des gels rigides permettant une humidification du support et un bon contact avec la surface tout en limitant la diffusion de la solution gélifiée, des gels d'agar et de gomme gellane de 2 à 5 % ont été préparés et appliqués sur un morceau de *tapa* neuf teinté avec de l'aquarelle bleue dans le but d'améliorer le contraste pour l'observation des zones humides (Figure 113).

La gomme gellane à 2 % a directement été écartée, car le gel était resté visqueux. Après 1h30 de pose, seul l'agar à 2 % présente une diffusion importante autour du gel. C'est à 3-4 % qu'il est le plus adapté, car au-delà, il est trop rigide et le contact se fait de manière irrégulière. Pour la gomme gellane, c'est à 3 % que l'application est la plus adaptée.

³²⁹ Procédure identique aux tests de solubilité menés au point 8.

³³⁰ Arrighi *et al.*, 2017, p. 110.

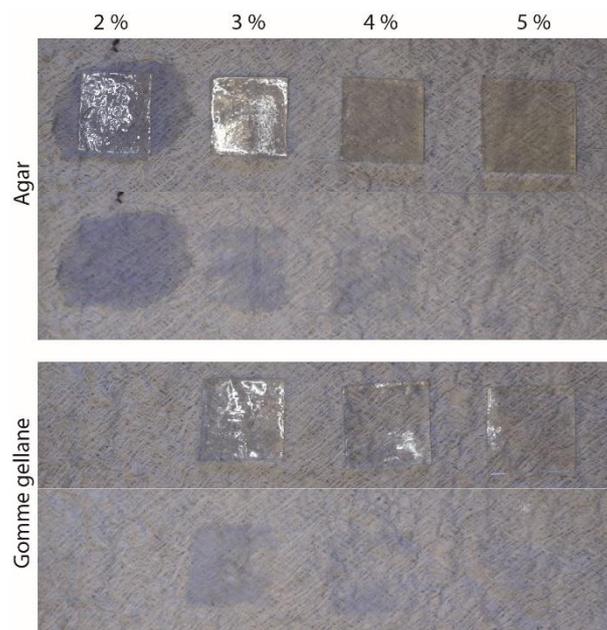


Figure 113 : Test de diffusion des gels d'agar et de gomme gellane (2-5 %).

Les gels d'agar et de gomme gellane à 3 % ont été appliqués ensuite sur la marque d'eau horizontale en bordure de H1 (Figure 114). Après un temps de pose de 25 minutes, les gels ont été retirés. Ils se sont teintés en brun au contact de la marque d'eau, mais de manière plus marquée pour l'agar et en formant une auréole autour de la gomme gellane, visible encore une fois la surface sèche. La marque d'eau s'est estompée légèrement sous les deux gels. Au terme de ce test, il a été constaté qu'à concentration égale, l'agar a une meilleure rétention que la gomme gellane et une forte capacité d'absorption.

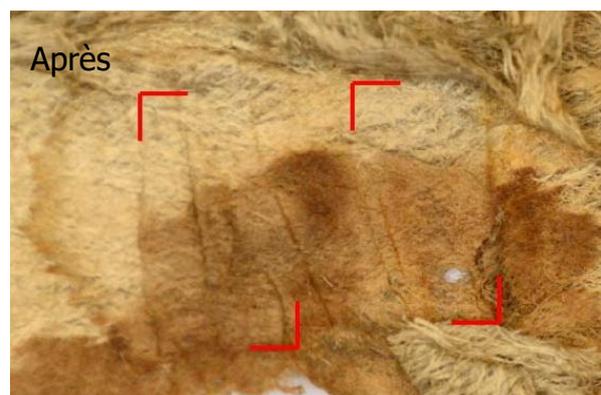
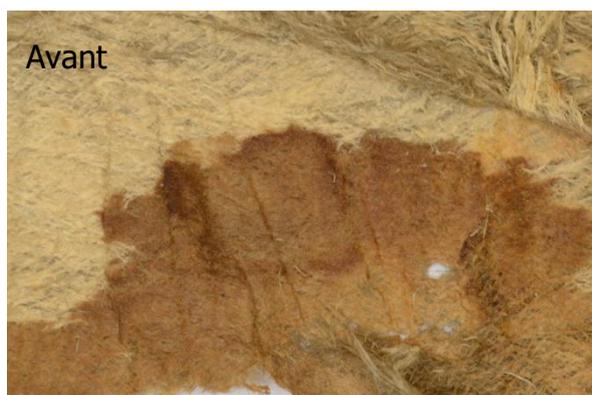




Figure 114 : Comparaison des gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 % en bordure de H1.

Un morceau de gel d'agar à 3 % dans l'eau déminéralisée a été appliqué sur l'avvers de l'objet (H7) pour vérifier l'innocuité des gels aqueux sur les décors malgré leur réaction à l'eau lors du test de solubilité et en particulier sur la couche de gomme végétale brillante en surface. Après une heure d'application, le gel s'est fortement teinté en brun au contact de la marque d'eau, mais n'a montré aucune différenciation entre les différentes surfaces qu'il recouvrait (Figure 115). La gomme végétale a conservé son aspect brillant et aucune diffusion n'est visible autour du gel.



Figure 115 : Application du gel d'agar (3 %) sur les décors de l'avvers.

Les gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 % sont testés à nouveau pour comparer leur effet sur le pH et la conductivité de la surface. Trois applications de 1h30 sont effectuées au revers de H3 (Figure 116) et permettent d'atténuer légèrement la marque d'eau. Quel que soit le gel, le pH de la surface augmente d'environ 0.5 point et l'écart de 0.2 point entre les gels au départ est conservé après le traitement (Tableau 10). La conductivité se rapproche de la valeur nulle après traitement. Les valeurs de conductivité plus élevée de la gomme gellane sont dues à la conductivité de départ plus haute ainsi qu'à la conductivité de ce gel (1.74 mS/cm) qui est supérieure à celle de l'agar (0.26 mS/cm). Dans les deux cas, les conditions hypotoniques favorisent l'extraction des ions dans les gels.

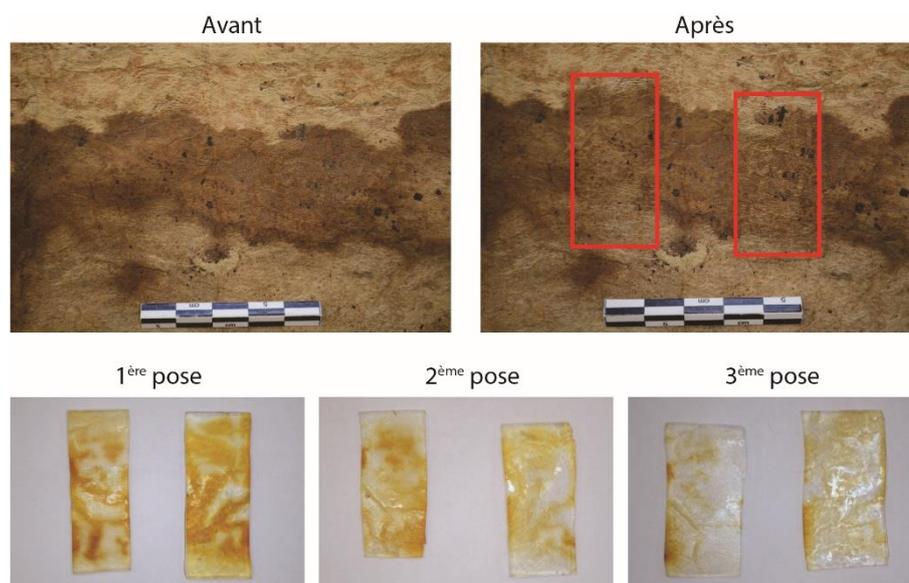


Figure 116 : Trois applications de gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 %.

	Agar		Gomme gellane	
	pH	Conductivité (mS/cm)	pH	Conductivité (mS/cm)
Surface avant traitement	4.35	7.00	4.58	8.32
1 ^{ère} pose	4.55	5.36	4.72	7.78
2 ^{ème} pose	4.39	4.72	4.91	6.19
3 ^{ème} pose	4.56	4.22	5.02	5.25
Surface après traitement	4.91	0.11	5.09	0.24

Tableau 10 : pH et conductivité des trois applications de gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 % et l'effet.

Une succession de gel d'agar appliquée au revers de l'objet sur une portion de la marque d'eau en H9 a permis de déterminer qu'il fallait quatre poses successives de 1h30 jusqu'à ce qu'il n'y ait presque plus de coloration du gel (Figure 117). Il aurait été intéressant de placer la marque d'eau entre deux gels pour avoir une action simultanée sur les deux faces, mais le risque d'un mauvais positionnement du gel inférieur semblait élevé. À la place, un buvard a été placé pour retenir ce qui n'était pas absorbé par le gel et ainsi limiter la diffusion (Figure 118). Une plaque de verre maintient le contact du gel avec la surface de l'objet et un poids accentue le relâchement d'eau (Figure 119).

La marque d'eau est grandement atténuée, surtout au niveau du revers grâce à l'action absorbante du gel d'agar et la diffusion dans le matériau des composés solubles qui descendent par gravité et sont en partie absorbés par le buvard (Figure 120). Les gels et les buvards se sont colorés fortement au début puis s'éclaircissent au fil des applications. Les gels sont de plus en plus larges afin d'éviter une ligne de démarcation trop prononcée qui pourrait créer une auréole³³¹. Les décors peints n'ont pas changé d'aspect et sont restés brillants. Sous microscope numérique portable, il est possible de voir

³³¹ Maheux, 2015, p. 76.

une évolution notable entre l'état initial et après les applications successives de gel d'agar (Figure 121³³²).

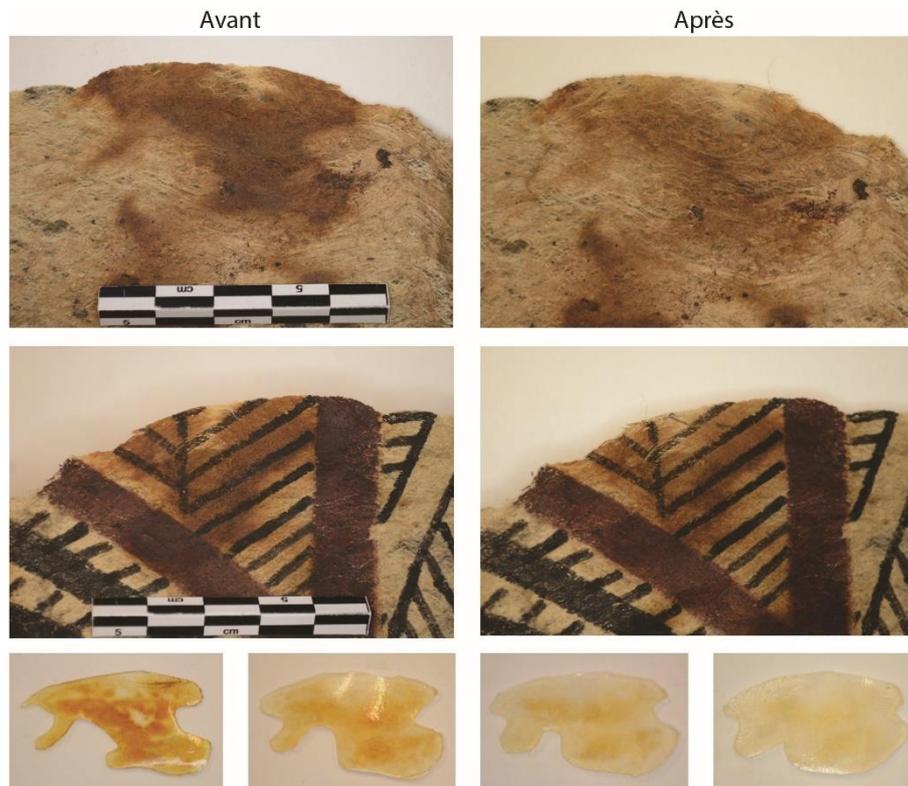


Figure 117 : 4 applications de gel d'agar sur une portion de marque d'eau.

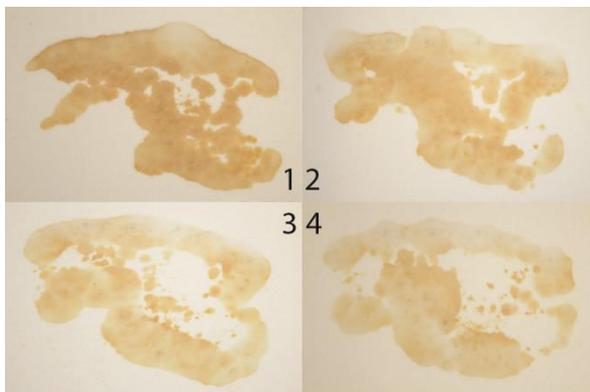


Figure 118 : Buvards des quatre applications de gel.



Figure 119 : Application sous plaque de verre et poids.

³³² L'emplacement des deux figures n'est pas exactement le même, car aucun repère n'a permis de retrouver l'emplacement après traitement. Néanmoins leur position ne diffère que de quelques millimètres.

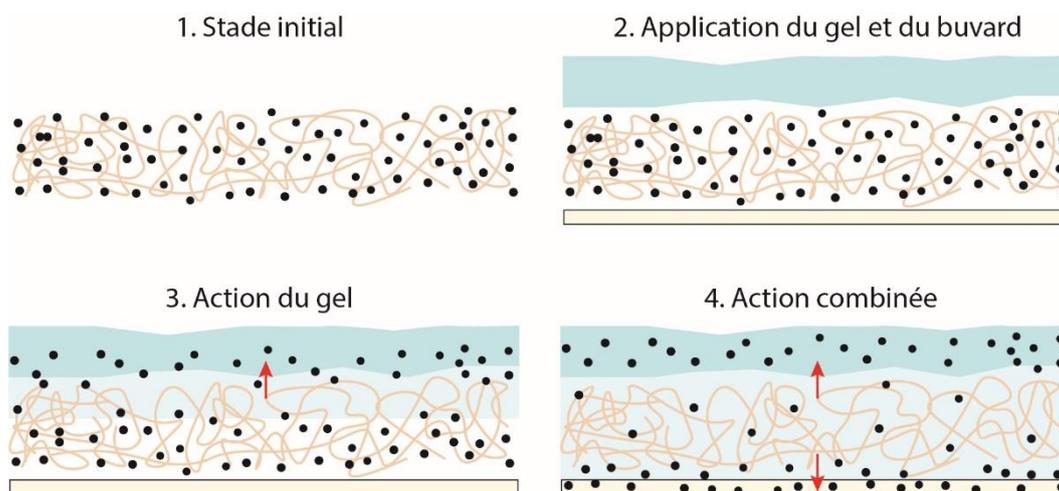


Figure 120 : Fonctionnement de l'atténuation des marques d'eau à l'aide de gel d'agar et de buvard.

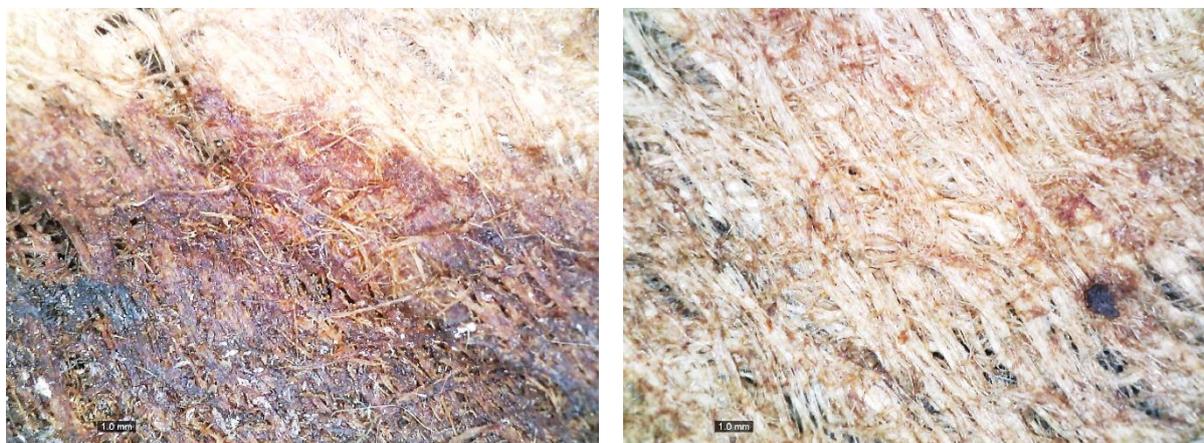


Figure 121 : Avant/après application des gels aqueux d'agar.

L'atténuation des marques d'eau faisant reculer leur perception de manière satisfaisante, sans porter atteinte aux décorations peintes ou rigidifier le matelas fibreux et en élevant légèrement le pH de la zone traitée sont des arguments favorables à l'application successive de gels aqueux d'agar pour le traitement de ces altérations. Bien que moins transparent que la gomme gellane, l'agar permet tout de même de voir à travers de manière correcte. L'agar est également moins acide et conducteur que la gomme gellane et son prix environ cinq fois moins élevé.

Puisque les buvards n'ont pas absorbé la grande majorité des composés solubles à l'avant – la couleur étant plus foncée qu'au revers – et que de ce fait les marques d'eau pouvait encore être estompées, un gel aqueux d'agar à 5 % a été appliqué à trois reprises pendant 2 heures et de manière successive dans ce but. La concentration du gel plus élevée a été choisie pour limiter la diffusion de l'eau dans le matelas fibreux et pour avoir une meilleure capacité d'absorption. En effet, la diffusion est

inversement proportionnelle à la concentration du gel et les pores sont plus petits à haute concentration, augmentant le phénomène de capillarité³³³.

Les gels diminuent progressivement la coloration de la marque d'eau au fur et à mesure des applications et l'humidification est moins profonde qu'avec les gels à 3 % utilisés pour le revers. Des applications localisées supplémentaires n'ont pas montré d'absorption significative. Une fois sèche la marque d'eau s'est éclaircie de manière satisfaisante (Figure 122).



Figure 122 : Estompage de la marque d'eau depuis l'avvers.

Au terme de ces tests, il a pu être montré qu'un traitement à l'aide d'applications successives de quatre gels aqueux d'agar à 3 % pendant 1h30 sur l'avvers puis trois à 5 % pendant 2h00 sur le revers permet d'atténuer de manière significative les marques d'eau. Le traitement se fait en deux phases : d'abord le revers puis après séchage et retournement de l'objet sur l'avvers.

8.2.3 Taches blanchâtres

Les losanges noirs situés sur les marques d'eau de la colonne 12 présentent des taches blanchâtres. Des tests de gommage ont été réalisés dans le but de les retirer. Pour cela, quatre gommages, éponges et mousses ont été choisies (Wel![®] Éponge cosmétique en SBR, BASF Basotect[®] W en mélamine, Art Sponge[®] en caoutchouc et Wishab Akapad[®] en latex synthétique) en plus du gel d'agar (AgarArt[®]) à 4 % dans de l'eau déminéralisée, râpé et appliqué au pinceau.

Dans l'ensemble, bien que précises, les éponges et mousses se sont montrées peu efficaces pour le retrait de ces taches (Figure 123). Seule la mélamine s'est démarquée grâce à son humidification qui, malgré un bon essorage, mouille la surface. Elles ont aussi tendance à avoir une forte interaction avec

³³³ Botti *et al.*, 2011, p. 2. Hughes et Sullivan, 2016, p. 31.

la surface, même avec peu de force appliquée : la mousse de mélamine donne la sensation d'être abrasive, l'Art Sponge® a un fort grip et la Wishab Akapad®, bien que souple par rapport aux autres éponges de la gamme, est la plus rigide du choix. La mousse de mélamine et l'éponge Wishab Akapad® laissent des résidus lorsqu'elles sont appliquées, bien qu'ils puissent être retirés à l'aide d'une aspiration. Enfin, le gel d'agar (4 % dans l'eau déminéralisée³³⁴) montre une bonne efficacité bien qu'il soit moins facile à appliquer et qu'il laisse quelques résidus.

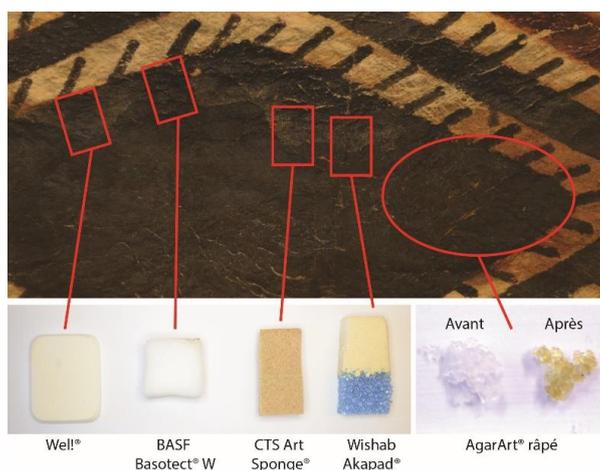


Figure 123 : Résultats des tests de nettoyage des taches blanches sur les losanges noirs au niveau des marques d'eau.

Les résultats (Tableau 11) mettent en évidence la nécessité d'un apport d'humidité pour l'efficacité du retrait des taches blanchâtres. Le gel d'agar, contrairement à la mousse de mélamine, présente l'avantage de ne pas être abrasif, ce qui dans le cas d'une peinture craquelée et/ou soulevée, serait moins risqué à utiliser. La précision de l'action et les résidus sont les points faibles du gel d'agar, mais ne semblent pas dégrader l'objet.

Nom	Matériau	Retrait des taches	Précision	Résidus	Interaction avec la surface	Humidification du support
Well!® Éponge cosmétique	SBR	-	++	--	-	--
Mousse BASF Basotect® W	Mélamine humide	++	++	+	+	+
Art Sponge®	Caoutchouc	-	++	--	++	--
Eponge Wishab Akapad® souple	Latex synthétique, huile minérale et produits vulcanisants et gélifiants ³³⁵	-	++	++	+	--
Gel AgarArt®	Agar à 4 % dans l'eau déminéralisée	++	+	+	-	+

Tableau 11 : Tests de nettoyage des taches blanches sur les losanges noirs au niveau des marques d'eau.

³³⁴ Cremonesi, 2016, p. 364.

³³⁵ *Eponges Wishab* [En ligne].

8.2.4 Taches de corrosion

Insolubles dans l'eau et les solvants organiques³³⁶, les taches dues à la corrosion d'éléments ferreux peuvent être retirées de trois manières différentes : la solubilisation par un acide, la chélation* ou la réduction chimique³³⁷. L'emploi d'acide pour le retrait de taches de corrosion ferreuse causées par des clous d'accroche sur un *tapa* est mentionné dans le travail de Barton et Weik³³⁸, mais en plus d'un retrait incomplet, les acides hydrolysent la cellulose (réaction catalysée par la présence de fer)³³⁹. La chélation seule n'est pas toujours efficace à cause de la faible solubilité des oxydes et hydroxydes ferreux³⁴⁰. Enfin, la réduction chimique, qui transforme les ions ferriques (Fe^{3+}) en ion ferreux (Fe^{2+}) plus solubles dans l'eau, est la technique la plus efficace, mais il y a un risque de réoxydation des ions ferreux avec l'oxygène atmosphérique et la formation de nouvelles taches³⁴¹.

Plusieurs recherches dans le domaine des arts graphiques recommandent l'usage d'un agent réducteur (Figure 124), pour solubiliser les oxydes de fer, couplé à un agent chélateur (Figure 125), pour empêcher leur redéposition. Le couple le plus courant dans la restauration du papier est le dithionite de sodium (DS ; $Na_2S_2O_4$) et l'éthylènediaminetétraacétique (EDTA ; $C_{10}H_{16}N_2O_8$)³⁴². L'usage du DS, inflammable, toxique (émission de sulfures d'hydrogène) et relativement coûteux, est aujourd'hui remis en cause³⁴³. Irwin propose comme alternative le métabisulfite de sodium (MS ; $Na_2S_2O_5$), composé proche chimiquement, faiblement toxique, moins coûteux et non inflammable³⁴⁴. Le temps de traitement est cependant considérablement plus long à cause de son pouvoir réducteur plus faible et des traces de corrosion ferreuse sont encore perceptibles³⁴⁵. Xing *et al.* proposent comme alternative au DS et au MS le dioxyde de thiourée (DT ; $CH_4N_2O_2S$) qui offre une forte réductibilité, une bonne stabilité, une accessibilité aisée et une faible toxicité³⁴⁶. Sa faible solubilité dans l'eau (environ 3 % à 20 °C) peut être améliorée en chauffant cette dernière (environ 5 % à 40 °C)³⁴⁷.

³³⁶ Xing *et al.*, 2018, p. 1.

³³⁷ Burgess, 1991, p. 39.

³³⁸ Barton et Weik, 1994, p. 31.

³³⁹ Burgess, 1991, p. 39. Calvini et Gorassini, 2002, p. 215.

³⁴⁰ Burgess, 1991, p. 39.

³⁴¹ Burgess, 1991, p. 39. Xing *et al.*, 2018, p. 2.

³⁴² Burgess, 1991. Suryawanshi et Bisaria, 2005. Irwin, 2011. Xing *et al.*, 2018.

³⁴³ Irwin, 2011, p. 38-39. Xing *et al.*, 2018, p. 2.

³⁴⁴ Irwin, 2011, p. 38-39

³⁴⁵ Irwin, 2011, p. 42.

³⁴⁶ Xing *et al.*, 2018, p. 2.

³⁴⁷ Xing *et al.*, 2018, p. 4-5.

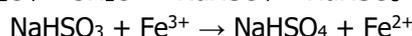
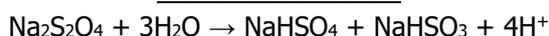
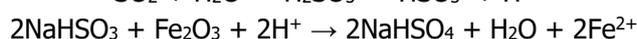
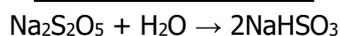
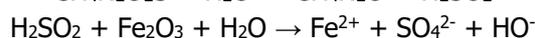
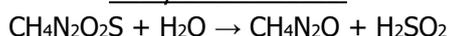
Dithionite de sodiumMétabisulfite de sodiumDioxyde de thiourée

Figure 124 : Réduction du Fe^{3+} en Fe^{2+} par trois différents agents réducteurs.

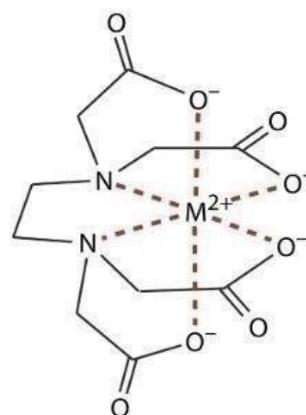


Figure 125 : Molécule d'EDTA complexant un ion métallique (M^{2+}).

Les modes d'application sont divers. Burgess mentionne l'immersion, le pulvérisateur, le pinceau, les cataplasmes et la table aspirante³⁴⁸. Plus récemment, Sansonetti *et al.* évoquent la gélification des solutions chélatantes³⁴⁹. L'application de l'agent réducteur et de l'agent chélateur peut se faire successivement ou simultanément. Le temps de traitement est raccourci et les risques de redéposition diminuent si les deux agents sont utilisés en même temps³⁵⁰.

Les taches de corrosion ferreuse étant de petites tailles et en petit nombre, l'immersion semble inadéquate (infrastructure et volume de solutions importants, risque de solubilisation et de réaction avec des composants de l'objet, contrôle de l'action limité). Contrairement au pulvérisateur, l'application au pinceau et par cataplasmes permet d'agir plus localement, mais le risque de diffusion est important et dans le cas des cataplasmes, il n'y a pas d'accès visuel pour le contrôle du traitement. Une table aspirante, qui pourrait être utilisée en parallèle des traitements au pinceau et avec des cataplasmes pour faire migrer la solution dans un papier buvard, est un équipement que ne possède pas le MCAH et serait un investissement trop onéreux pour ce projet. L'usage de gels rigides pour le traitement des taches de corrosion ferreuse semble le plus adéquat, car ils permettent d'agir localement et d'éviter une diffusion importante tout en absorbant les ions ferreux solubilisés.

Un premier test sur des coupons de *tapa* neuf corrodé artificiellement³⁵¹ a eu pour but de montrer l'efficacité par immersion des différents agents réducteurs évoqués dans la littérature (DS à 2 %, MS à 10 %, DT à 5 %³⁵²) et de l'EDTA (di- et tétrasodique, 1M) (Figure 126). Les coupons ont été immergés dans les solutions une première fois pendant 3h puis une seconde fois, après

³⁴⁸ Burgess, 1991, p. 40.

³⁴⁹ Sansonetti *et al.*, 2012, p. 3.

³⁵⁰ Burgess, 1991, p. 39. Irwin, 2011, p. 41-42 et 45.

³⁵¹ L'élaboration des coupons est détaillée en annexe (2.6.1 Coupons tests de *tapa*, p. 212)

³⁵² Les concentrations proviennent des articles : Burgess, 1991 ; Irwin, 2011 ; Xing *et al.*, 2018.

renouvellement des solutions, pendant 16 heures^{353,354}. Le DS et le MS sont les agents réducteurs les plus efficaces, mais le second a mis 16 heures pour atteindre le résultat que le premier a obtenu en 4 heures. Le DT n'a pas montré d'amélioration. Ce dernier aurait pu être légèrement chauffé comme indiqué dans la littérature,³⁵⁵ mais cela n'est pas compatible avec une application gélifiée et c'est pourquoi il n'a pas été retenu. L'EDTA a eu des réactions très différentes qu'il soit di-ou tétrasodique (respectivement *2Na et *4Na) ; le premier ayant eu une grande efficacité contrairement au second. De plus, la nature basique de ce dernier (pH 11.2) a fortement endommagé le *tapa* en altérant ses composants végétaux et le rigidifiant. La solution d'EDTA disodique a, quant à elle, un pH proche de l'objet (pH 4.7). C'est également entre pH 4 et 7 que l'EDTA forme les complexes les plus stables avec les ions ferriques³⁵⁶.

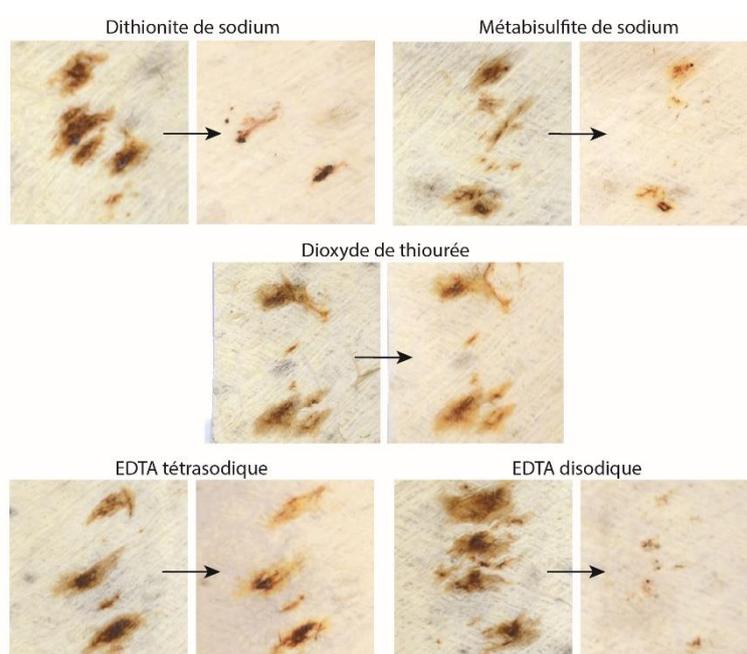


Figure 126 : Efficacité des solutions de la littérature pour le retrait des taches de corrosion.

La présence d'ions ferreux a pu être constatée dans les deux bains de chaque solution grâce à des bandelettes-tests spécifiques (Merck, Test Fer) : pour le premier et le second bain, le DS présente respectivement une concentration d'environ 50 et 10 mg/l, le MS 3 et 0 mg/l indiquant une diminution d'ions ferreux dans les solutions et une meilleure efficacité du DS. Le DT, quant à lui, ne montre aucune réaction pour le premier bain, mais une très légère coloration dans le second, probablement à cause de sa capacité de réduction plus faible et plus lente que les autres. Les EDTA n'ont pas montré de coloration, car elles complexent les ions ferreux et les rendent indétectables par ce biais.

³⁵³ Un contrôle a été effectué pendant les trois premières heures puis laissé jusqu'au lendemain matin.

³⁵⁴ Le détail des tests de retrait des taches de corrosion se trouve en annexe (2.6 Tests de retrait des taches de corrosion, p. 212).

³⁵⁵ Xing *et al.*, 2018.

³⁵⁶ Burgess, 1991, p. 38.

Ensuite l'action combinée du DS (2 % p/v) et du MS (10 % p/v) dilués dans l'EDTA*2Na (1M)³⁵⁷ a été testée sous forme de solution et gélifiée avec de l'agar à 3 %³⁵⁸ pour agir localement, utiliser un minimum de solution et limiter les émanations toxiques (Figure 127). Un morceau de *tapa* neuf corrodé a été immergé dans chacune des solutions pendant 5 heures avec un changement de solution après 3 heures. Les gels ont été appliqués sur deux autres morceaux de *tapa* neuf corrodé pendant 5h avec un changement de gel toutes les heures. Dans les deux cas, le mélange DS et EDTA*2Na a montré le meilleur résultat. Une amélioration notable était déjà clairement visible après cinq minutes dans cette solution et les taches ont pratiquement disparu après une heure. Sous forme gélifiée, la solution a été efficace sauf pour les zones très fortement corrodées où des marques persistent.

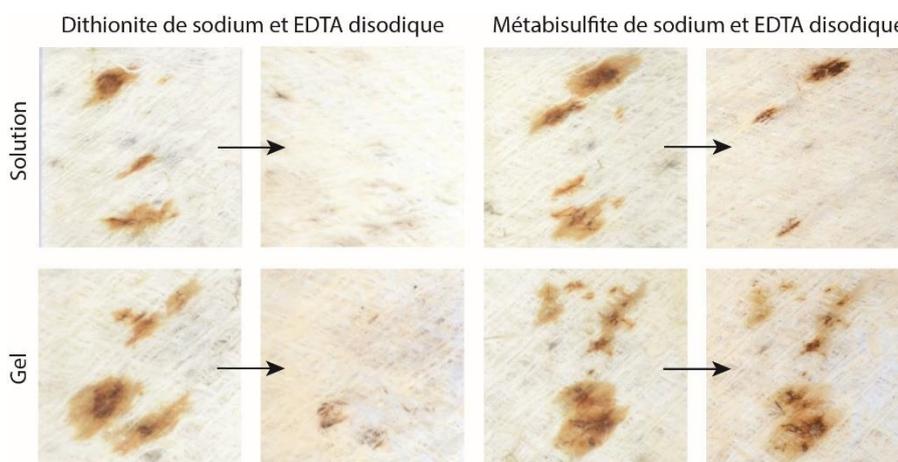


Figure 127 : comparatif entre le DS et le MS couplé à l'EDTA*2Na en solution ou gélifié.

Une application a été menée sur l'objet lui-même dans le but de confirmer le fonctionnement de ce traitement (Figure 128). Une tache de corrosion ferreuse bien délimitée et sur une seule couche de *tapa* a été choisie au revers en bordure de C12. Quatre applications de la solution de DS et d'EDTA*2Na gélifiée dans l'agar à 3 % pendant une heure ont été effectuées. La tache orangée s'est bien estompée au fil des applications, à l'exception des zones très concentrées. Les gels étaient de moins en moins jaunis et les buvards placés en dessous du *tapa* présentent des taches jaune-beige au fil des applications, indiquant que la solution qui passe à travers le *tapa* est absorbée. Deux rinçages d'une heure à l'aide d'eau déminéralisée gélifiée dans l'agar à 3 % ont permis d'effacer l'auréole jaunâtre qui se trouvait au niveau du pourtour des gels. Une fois sec, la tache orangée a bien diminué, bien qu'il reste encore quelques taches concentrées, et le *tapa* paraît plus propre que les zones l'entourant. Cela est probablement dû au fait que le DS a également une fonction

³⁵⁷ L'EDTA a été choisi, car il est mentionné souvent dans la littérature et qu'il était disponible au MCAH, mais d'autres complexants peuvent être utilisés, notamment avec le DS (Selwyn et Tse, 2008).

³⁵⁸ Les gels ont été chauffés avec la moitié de l'eau (équivalent à une concentration de 6 %) afin de diluer le DS et l'EDTA*2Na dans l'autre et l'ajouter une fois que le gel a été cuit pour éviter de chauffer ces produits chimiques. Lors de cet ajout, la gomme gellane a formé des grumeaux. C'est pour cela que seul l'agar a été retenu.

blanchissante³⁵⁹. Du côté de l'avvers, la tache orange est toujours bien marquée et nécessite une action localisée à cet endroit en supplément.

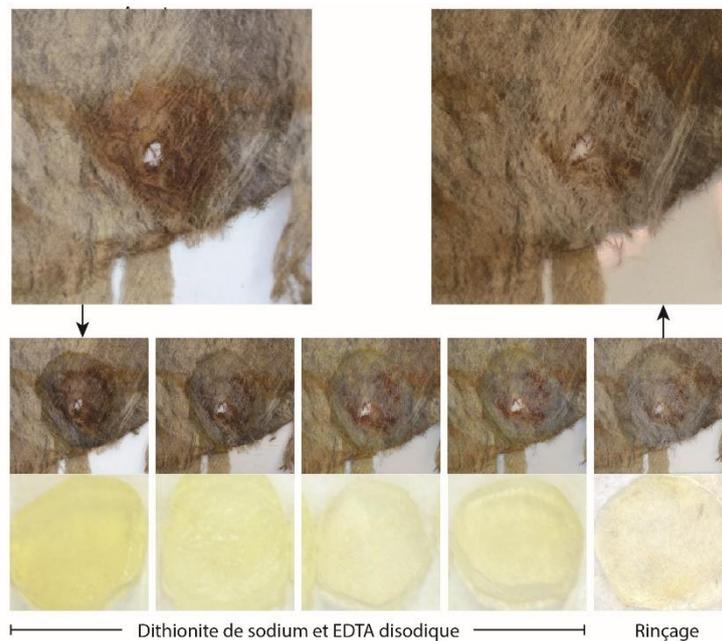


Figure 128 : Solution de DS et d'EDTA*2Na gélifié sur une tache de corrosion du *tapa* MI/1611.

Une dernière tentative a été effectuée avec une solution d'EDTA*2Na, tamponnée à pH 5.8 avec une solution de NaOH, pour atteindre le même pH que la surface tachée par la corrosion, et gélifiée dans de l'agar à 3 % (Figure 129). Ce test avait pour but de montrer si le complexant seul pouvait éliminer la tache de corrosion sans blanchir le *tapa*.

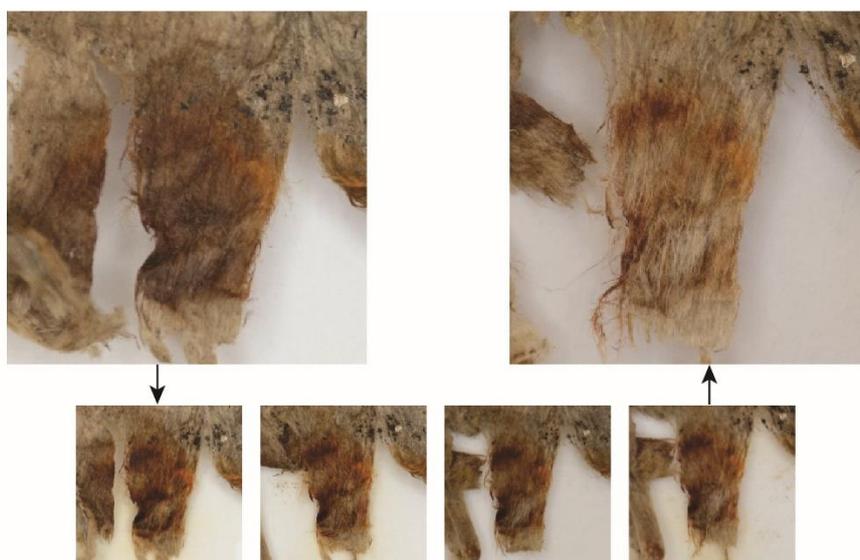


Figure 129 : Solution d'EDTA*2Na gélifié sur une tache de corrosion du *tapa* MI/1611.

³⁵⁹ Burgess, 1991, p. 40. Selwyn et Tse, 2008, p. 69.

La tache de corrosion diminue fortement, mais reste néanmoins visible. Aucune auréole ne s'est formée et le pH ainsi que la conductivité restent stables.

À ce stade, les traitements ne permettent pas d'obtenir un retrait total sans risquer d'altérer plus le matelas fibreux. Le traitement ne peut pas être mené sur les taches de corrosion situées sur les motifs rouges à cause de leur composition à base d'oxydes ferreux qui se seraient réduits et complexés. L'absence de contrôle lors du rinçage par gels aqueux d'agar ne permet pas de déterminer si l'EDTA est complètement extrait. De plus, ces taches ne présentent pas une gêne visuelle majeure pour l'observation de l'objet. Pour ces raisons, l'atténuation des taches de corrosion ne sera pas effectuée sur le *tapa*.

8.2.5 Sédiments

Les sédiments déposés sur la bordure le long de la colonne 12 ont aussi été l'objet de tests de nettoyages mécaniques à l'aide d'éponge ou de mousse. Seule la gomme Wishab Akapad® n'a pas été conservée à cause de sa rigidité et de la quantité trop importante de résidus qu'elle laissait en surface.

Les produits choisis ont tous montré une certaine efficacité pour le retrait des sédiments sans que ce dernier soit pour autant total (Figure 130). L'éponge We!®, BASF et le gel d'agar râpé sont les plus efficaces, mais le dernier est responsable d'une humidification importante de la surface. En complément un pinceau d'une dureté moyenne (Da Vinci®, série 23, 10 mm) a été frotté de manière circulaire sans appuyer.

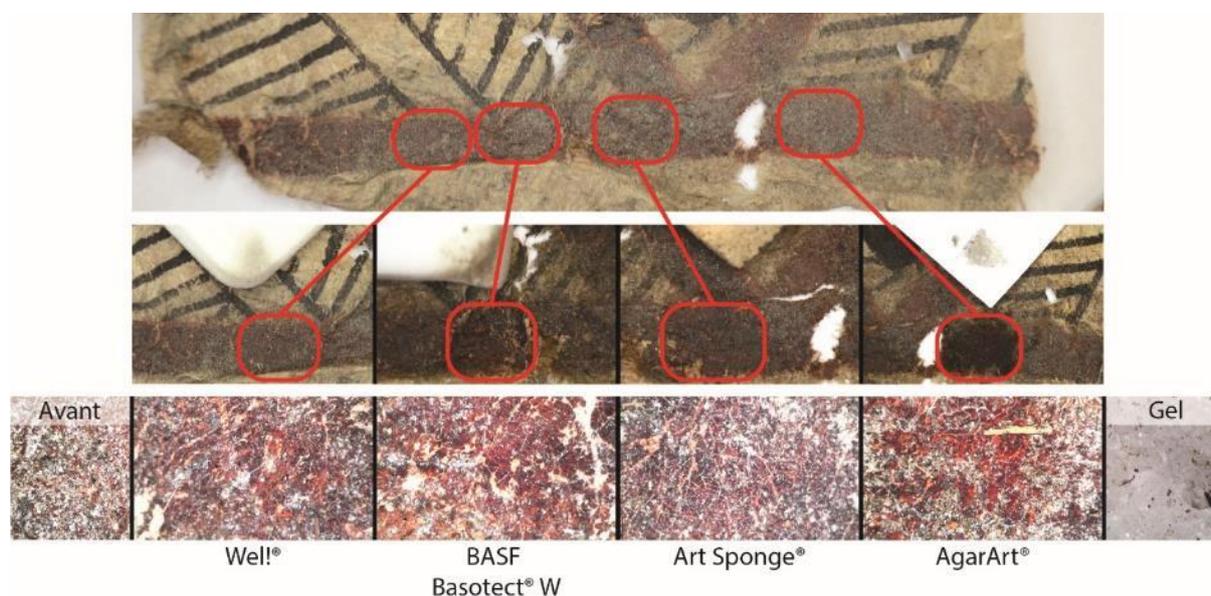


Figure 130 : Tests de nettoyage sur le dépôt sédimentaire

L'apport d'humidité n'est ici pas nécessaire pour obtenir un résultat satisfaisant (Tableau 12). L'Art Sponge® est le moyen qui offre la moins bonne efficacité. Ensuite, la mousse BASF et le gel d'agar laissent des résidus et apportent de l'humidité. Enfin, l'éponge cosmétique et le pinceau ont des

propriétés assez similaires, mais le pinceau est plus efficace. C'est ce dernier qui est retenu pour retirer les sédiments.

Nom	Matériau	Retrait des taches	Précision	Résidus	Interaction avec la surface	Apport d'humidité
Well!® Éponge cosmétique	SBR	+	+	--	-	--
Mousse BASF Basotect® W	Mélamine humide	+	+	+	+	+
Art Sponge®	Caoutchouc	-	+	--	++	--
Gel AgarArt®	Agar à 4 % dans l'eau déminéralisée	++	+	+	-	+
Da Vinci®, série 23, 10 mm	Soies de porc	++	+	--	-	--

Tableau 12 : Résultats des tests de nettoyage des sédiments sur la bordure le long de la colonne 12.

8.2.6 Taches kaki

Les taches kaki, probablement à base d'huile souillée de terre, se présentent à la fois sous la forme de dépôts foncés et d'une imprégnation plus claire du matelas fibreux. Puisqu'il n'est pas possible de réaliser des gels rigides avec les solvants qui solubilisent ces taches (acétone, acétate d'éthyle et white spirit), et que l'application au coton-tige imbibé de solvants permet de retirer que les résidus terreux en surface, un buvard a été placé sous une tache puis quelques gouttes de solvant ont été versées dessus pour faire migrer les composés de la tache dans le buvard par gravité. L'acétate d'éthyle a été retenu, car il ne présente pas de risque pour l'objet, d'autant plus qu'elle se situe dans une partie lessivée et non décorée. Elle s'évapore moins vite que l'acétone, mais plus rapidement que le white spirit et se diffuse moins que ce dernier. Le retrait par ce biais est quasi complet et il ne reste qu'une légère coloration qui se démarque peu à côté du reste de la bordure (Figure 131). Le buvard placé en dessous montre une légère coloration jaunâtre - probablement l'huile - et des points noirs qui correspondent aux sédiments terreux (Figure 132).



Figure 131 : Efficacité du traitement à l'acétate d'éthyle sur une tache kaki.



Figure 132 : Coloration du buvard placé sous la tache kaki.

8.3 Remise en forme

La littérature est unanime sur la nécessité d'apporter de l'humidité pour assouplir les fibres végétales et remettre à plat les déformations des *tapa*. Néanmoins la méthode diffère selon les sources : pulvérisateur³⁶⁰, buvard humide³⁶¹ (parfois accompagné d'un passage de fer à repasser³⁶²), chambre humide³⁶³, compresse avec membrane semi-perméable*³⁶⁴ ou encore nébuliseur ultrasonique*³⁶⁵. Si le pulvérisateur et le buvard humide apportent de l'eau sous forme liquide qui risque de détremper le *tapa*, de faire dégorger un colorant ou encore de créer des marques d'eau sur leur pourtour, la chambre humide, les compresses avec une membrane semi-perméable ou le nébuliseur ultrasonique apportent l'eau sous forme de vapeur ou de gouttes d'eau de très petites tailles. La chambre humide, contrairement aux deux autres techniques, ne permet pas un traitement localisé et se prête plutôt aux *tapa* de petites dimensions³⁶⁶. Les compresses ne permettent pas d'avoir un accès visuel constant pour le suivi du traitement et le contrôle de la répartition et du taux d'humidification est difficile à estimer³⁶⁷.

Il est conseillé de mettre sous tension, à l'aide de plaques et de poids, les zones humidifiées pour qu'elles conservent la position souhaitée et d'atténuer ainsi la marque des plis³⁶⁸. La présence de buvard au-dessus et au-dessous de la zone humidifiée permet d'absorber l'humidité plus rapidement et d'éviter le développement de moisissures³⁶⁹.

Ne souhaitant pas apporter d'eau liquide sur l'objet et au vu de ses dimensions importantes, seuls les compresses avec membrane semi-perméable et le nébuliseur ultrasonique ont été retenus. Un premier test a été effectué avec un buvard humide posé sur un morceau de SympaTex[®], pour ne laisser passer que l'humidité sur l'objet, puis recouvert d'un film plastique pour garder l'humidité et une plaque de Plexiglas[®] et des poids pour maintenir le contact (Figure 133). En dessous, un film siliconé empêche que le *tapa* s'accroche au support.

³⁶⁰ Firnhaber, 1979, p. 20. Munro, 1981, p. 3. Fauveau *et al.*, 2010, p. 47.

³⁶¹ Rose *et al.*, 1988, p. 12. Norton, 1990a, p. 232.

³⁶² Guillemard et Michelet, 1987, p. 127.

³⁶³ Rose *et al.*, 1988, p. 4-7. Barton et Weik, 1994, p. 31. Häkäri, 1995, p. 15. Lord et Telford, 1997, p. 64. Hill, 2001, p. 47. Muray et Johnson, 2001, p. 113-114. Stephens, 2001, p. 67.

³⁶⁴ Lord et Telford, 1997, p. 64. Holdcraft, 2001, p. 103. Stephens, 2001, p. 67-68. Rémazeilles, 2011, p. 85.

³⁶⁵ Rémazeilles, 2011, p. 85. Kim, 2011, p. 125.

³⁶⁶ Kim, 2011, p. 125. Lennard *et al.*, 2017, p. 3.

³⁶⁷ Rémazeilles, 2011, p. 85.

³⁶⁸ La remise en forme ne doit pas pour autant rendre la surface anormalement plate et lisse sous peine de dénaturer l'objet (Norton, 1990a, p. 232).

³⁶⁹ Rose *et al.*, 1988, p. 4-7.

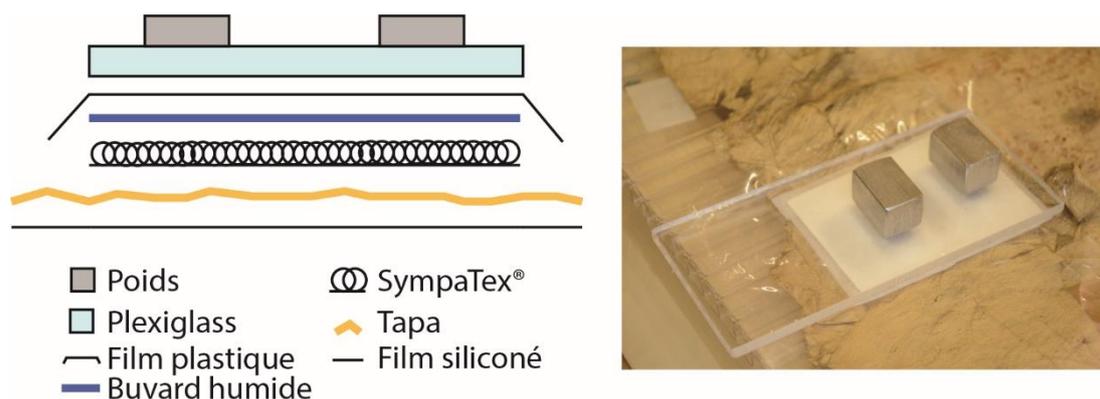


Figure 133 : Schéma de l'humidification par compresse.

Il faut 20 minutes pour ressentir une légère humidification et une heure pour une humidification permettant la remise en forme (Figure 134). Cette technique permet une action très localisée et travaille toute seule, mais elle est également relativement lente, nécessite un contrôle régulier et il n'y a pas d'accès visuel.

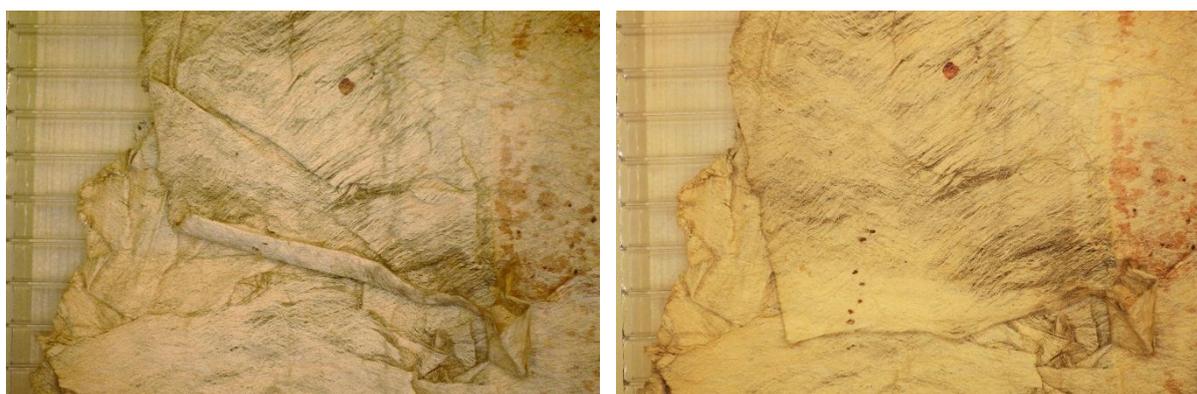


Figure 134 : Avant et après remise en forme à l'aide de compresse.

La remise en forme à l'aide d'un nébuliseur ultrasonique (Figure 135) est nettement plus rapide : une aspersion de microgouttelettes d'eau froide³⁷⁰ pendant 30 secondes suffit pour humidifier légèrement une surface de 100 cm² et deux minutes pour une humidification en profondeur. L'apport d'humidité peut être réglé selon le débit choisi ou la distance et le temps d'application. Le contrôle est permanent puisque l'action est directe. L'utilisation de l'appareil et de ses réglages est intuitive, mais il y a un risque de faire tomber des gouttes d'eau si la buse n'est pas régulièrement tamponnée sur un tissu pour les faire tomber. L'application est moins précise qu'avec les compresse, mais elle permet de ne pas créer de frontière nette entre les zones humidifiées et sèches créant des tensions dans la matière.

³⁷⁰ La vapeur chaude dégrade la cellulose (Barton et Weik, 1994, p. 39).



Figure 135 : Avant et après remise en forme à l'aide du nébuliseur ultrasonique.

Le séchage est identique pour les deux techniques : entre deux papiers buvards avec une plaque de Plexiglas® et des poids par-dessus. Il faut attendre environ une demi-journée pour que le matelas fibreux soit de nouveau sec.

Bien que les deux techniques soient adaptées à la remise en forme³⁷¹, le nébuliseur est préféré pour son action rapide et sous contrôle permanent.

8.4 Retrait des anciennes interventions

8.4.1 Consolidations par doublage

Les dédoublements ont pour but de « réduire la cohésion de l'adhésif afin de séparer sans dommage les supports primaires et secondaires et éliminer au maximum l'adhésif résiduel³⁷² ». Bien qu'étant fréquemment pratiqué, ce traitement crée une fragilisation temporaire et une partie de l'histoire de l'objet est retirée³⁷³. Le retrait des anciennes consolidations s'effectue lorsqu'ils présentent un risque pour la conservation de l'objet³⁷⁴ ou lorsqu'il y a une gêne visuelle importante (mauvais alignement, trop visible, etc.), ce qui correspond au cas présent. Richard et Auliac ont publié un arbre décisionnel pour choisir parmi la plupart des méthodes possibles celle qui est la plus adaptée pour le retrait des consolidations par doublage³⁷⁵ (Figure 136).

³⁷¹ Lennard *et al.* n'ont pas constaté de différences entre les deux techniques avec un recul de presque 30 ans (2017, p. 3).

³⁷² Richard et Auliac, 2007, p. 38-39.

³⁷³ Richard et Auliac, 2007, p. 36-37.

³⁷⁴ Richard et Auliac, 2007, p. 36.

³⁷⁵ Richard et Auliac, 2007, p. 38.

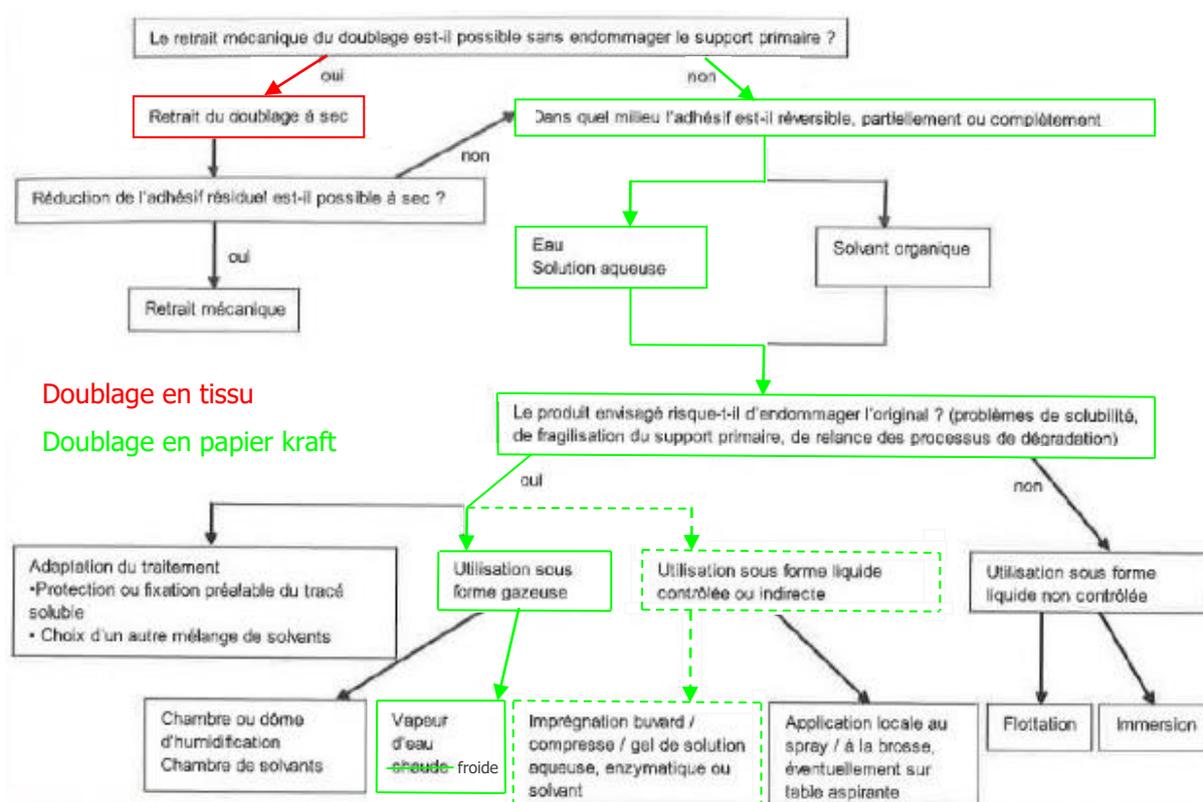


Figure 136 : Arbre décisionnel pour le retrait des consolidations par doublage, appliqué au cas présent.

Le nettoyage mécanique est pratiqué que lorsqu'il ne crée pas ou très peu de dommage au support fibreux³⁷⁶. Il est généralement réalisé à l'aide d'un scalpel. L'apport d'eau et de solvants a pour but de faire gonfler les adhésifs et rend possible leur retrait par pelage³⁷⁷. Il peut se faire par vapeur saturante de solvants dans un volume hermétiquement clos ou avec un nébuliseur ultrasonique, mais ces techniques n'offrent respectivement pas ou peu de précision³⁷⁸. L'application de compresses seules serait responsable d'un trop grand apport d'eau ou de solvants libres et les risques de débordements sont importants. De plus, les solvants risquent de s'évaporer rapidement. L'utilisation d'une membrane permettant le passage de la vapeur d'eau empêche l'eau liquide de pénétrer dans le matériau, mais complique l'accès visuel³⁷⁹. Les gels aqueux d'éthers de cellulose permettent un accès visuel grâce à leur transparence, mais risquent également de laisser des résidus collants s'il y a des débordements ou s'ils passent à travers le doublage³⁸⁰. Les gels rigides aqueux (agar, agarose, gomme gellane) donnent la possibilité d'avoir un apport en eau constant, modéré et localisé tout en

³⁷⁶ Richard et Auliac, 2007, p. 38.

³⁷⁷ Wolf et Fullman, 1980, p. 62.

³⁷⁸ Richard et Auliac, 2007, p. 42. Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 35.

³⁷⁹ Richard et Auliac, 2007, p. 42.

³⁸⁰ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 35.

conservant l'accès visuel à la zone traitée³⁸¹. Si l'humidification ne suffit pas, des enzymes hydrolases* peuvent être ajoutés pour dépolymériser des adhésifs tels que les amidons ou les colles animales³⁸².

Les résidus d'adhésif sont fréquents après un dédoubleage et il n'est pas forcément possible de le retirer complètement³⁸³. Richard et Auliac préconisent le retrait mécanique au scalpel³⁸⁴, Norton évoque la possibilité d'utiliser un matériau absorbant et un apport de chaleur (fer à repasser)³⁸⁵ et Iannuccelli et Sotgiu propose de rouler un coton-tige après une action enzymatique ou d'appliquer de nouveaux gels aqueux³⁸⁶.

Dans les cas des consolidations en tissu, le collage par application de chaleur n'a pas fait pénétrer en profondeur l'adhésif à base de PVC et le soulèvement à l'aide d'un scalpel est suffisant. Il n'y a pas de résidus d'adhésifs sur les fibres, mais quelques fibres éparses restent accrochées au doublage (Figure 136 ci-dessus).

Les consolidations en papier kraft et colle de peau ne peuvent pas être retirées au scalpel à cause de leur bonne accroche au matelas fibreux et des dommages causés sur les fibres, mais un apport d'eau permet de les décoller facilement et rapidement (Figure 137).

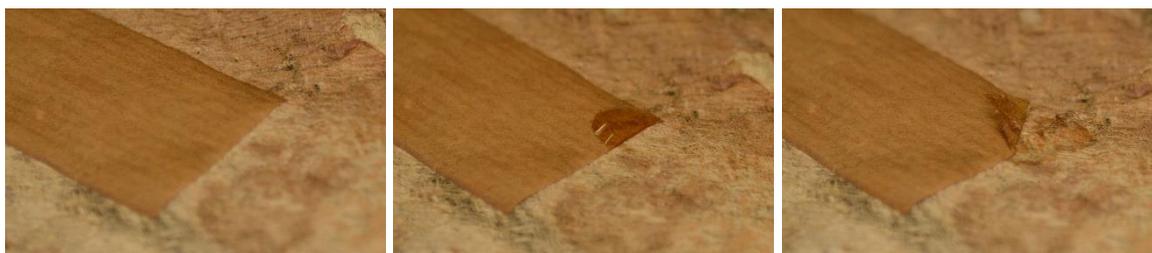


Figure 137 : Réactivité à l'eau du doublage en papier kraft.

Un premier test a été effectué en appliquant un gel d'agar à 3 % dans l'eau déminéralisée sur la moitié d'une consolidation en papier kraft clair et foncé. Après 10 minutes de pose, le papier est redevenu souple et se retire facilement, mais l'adhésif est resté sur le *tapa*, car il est solubilisé à l'interface avec le papier kraft (Figure 138). Bien qu'efficace, l'atténuation des résidus de colle animale, avec un gel d'agar (3 % dans l'eau déminéralisée) appliqué pendant 25 minutes, a engendré la formation d'une auréole et l'éclaircissement du matelas fibreux³⁸⁷ (visibles à l'avant et au revers.) (Figure 139).

³⁸¹ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 35-36. Hughes et Sullivan, 2016, p. 32.

³⁸² Ackroyd, 2002, p. 5. Richard et Auliac, 2007, p. 39-40. Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 36. Bae, 2011, p. 223.

³⁸³ Norton, 1990a, p. 263. Ackroyd, 2002, p. 5.

³⁸⁴ Richard et Auliac, 2007, p. 42.

³⁸⁵ Norton, 1990a, p. 263

³⁸⁶ Iannuccelli et Sotgiu, 2010, p. 36.

³⁸⁷ L'adhésif est finalement gratté à l'aide d'un scalpel et l'auréole estompée à l'aide d'application très courte



Figure 138 : Résidus d'adhésif à l'emplacement du doublage en papier kraft.



Figure 139 : Auréole et éclaircissement du matelas fibreux par le gel d'agar.

Afin de solubiliser ou du moins ramollir la colle animale à son interface avec le matelas fibreux, l'usage du nébuliseur ultrasonique a été testé depuis l'avant. Cette technique a permis de retirer le doublage à l'aide d'un scalpel en ne laissant que de faibles résidus d'adhésif en surface et en emportant quelques fibres éparses (Figure 140). Les décorations peintes et la teinture de fond du matelas fibreux n'ont, quant à eux, pas montré de réaction.



Figure 140 : Résultat obtenu avec le nébuliseur ultrasonique en comparaison avec le gel d'agar.

8.4.2 Consolidations à la nitrocellulose

Les consolidations à la nitrocellulose ne sont pas faciles d'accès, car situées dans le matelas fibreux, entre des couches de liber battu. Sa solubilité dans l'acétone exclut l'usage de gels rigides pour son extraction. Le coton-tige imbibé de solvant n'agit qu'en surface, mais permet d'atténuer les zones où l'adhésif est visible en surface (Figure 141).

Dans le but d'extraire l'adhésif situé dans la matière, la même technique que pour les taches kaki est testée en plaçant auparavant la zone en vapeur saturante d'acétone pour ramollir l'adhésif³⁸⁸. Un

de gel d'agar à 3 % dans l'eau déminéralisée.

³⁸⁸ Le solvant est versé dans un verre de montre et placé à proximité de la zone à traiter. Cette dernière est ensuite recouverte d'une boîte de Petri retournée, créant ainsi un espace clos.

buvard est placé sous la consolidation et de l'acétone est versée dessus, cette dernière ne présentant pas de risque pour les décorations de l'objet.

Le résultat n'est pas optimal, car bien que la nitrocellulose se ramollisse, elle ne se dissout pas ou très peu (rien n'est observable sur le buvard). Ce traitement permet néanmoins de déplier ce qui ne l'avait pas été lors de la consolidation à la nitrocellulose.



Figure 141 : Atténuation de la nitrocellulose et remise en forme.

8.5 Consolidation

Les traitements de consolidation ont pour objectif de renforcer l'objet dans son ensemble tout en alliant visibilité et retraitabilité³⁸⁹. Ils sont composés d'un matériau de renfort (ou doublage) et d'un adhésif ou simplement de ce dernier dans le cas des délaminations.

Il n'est pas nécessaire d'évoquer la possibilité du doublage complet de l'objet, car il est encore assez souple et cohésif. Il s'agit d'un traitement à utiliser en dernier recours pour les objets très dégradés, car il possède plusieurs désavantages : augmentation de l'épaisseur, rigidification, dissimulation du revers, etc.³⁹⁰.

8.5.1 Choix de l'adhésif

L'adhésif choisi doit permettre de conserver la souplesse de l'objet tout en garantissant le maintien des consolidations dans le temps en formant des liaisons stables sur l'objet et le matériau renfort. Pour autant, la résistance du collage doit être inférieure à celle de l'objet afin que la rupture soit adhésive (interface entre le support et l'adhésif) ou adhésive-cohésive (léger défibrage en plus)³⁹¹.

³⁸⁹ Bradley, 1984, p. 22. Poulpiquet (de), 2011, p. 90.

³⁹⁰ Green, 1987, p. 60. Rose *et al.*, 1988, p. 13-15. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46.

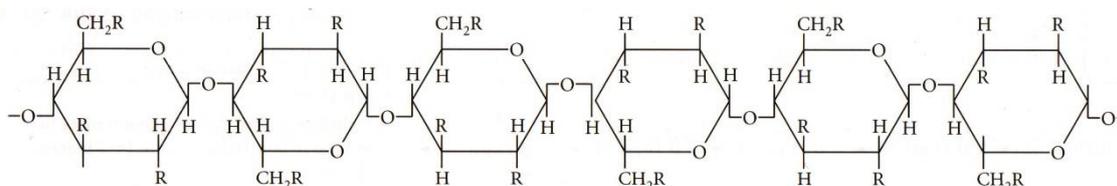
³⁹¹ Bradley, 1984, p. 25. Guillemard et Michelet, 1987, p. 128. Lennuyeux-Comnène et Roche, 1999, p. 522.

L'adhésif ne doit pas non plus créer des réactions avec les composants de l'objet et doit se rapprocher des propriétés de la matière consolidée³⁹².

Les adhésifs synthétiques (PVA, polyamide ou acrylique) ont été couramment utilisés pour les traitements de consolidation dans les années 1970 et 1980, bien que leur différence de comportement face aux changements de conditions climatiques et leur stabilité chimique soient déjà discutées à cette époque³⁹³. Plusieurs sources mentionnent l'application par réactivation à la chaleur de films d'adhésifs synthétiques, pour éviter une imprégnation trop profonde dans les fibres, mais leur stabilité est également remise en question tant chimiquement que mécaniquement³⁹⁴, sans parler des conséquences de la chaleur sur la matière végétale.

Deux types d'adhésifs sont le plus souvent plébiscités dans la littérature : les éthers cellulosiques et les amidons pour leur similarité chimique avec les matériaux végétaux, leur retraitabilité et leur stabilité³⁹⁵.

Éthers cellulosiques : Comme leur nom l'indique, ces adhésifs sont composés de chaînes de cellulose ($C_6H_{10}O_5$) éthérisées ($R-O-R'$)³⁹⁶, c'est-à-dire qu'une ou plusieurs fonctions alcools (-OH) ont perdu un atome d'hydrogène qui a été remplacé par un groupe alcoxy (méthyl-, éthyl-, etc.)³⁹⁷ (Figure 142).



Dérivé cellulosique	Abréviation	R
Méthylcellulose	MC	-OCH ₃
Ethylcellulose	EC	-OCH ₂ -CH ₃
Propylcellulose	PC	-OCH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Hydroxyéthylcellulose	HEC	-OCH ₂ -CH ₂ -OH
Hydroxypropylcellulose	HPC	-OCH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH -OCH ₂ -CH ₂ (OH)-CH ₃
Carboxyméthylcellulose sodique	NaCMC	-OCH ₂ -COO-Na

Figure 142 : Molécule d'éther de cellulose et radicaux R'.

Bien que mentionnés comme acceptables dès les années 1970³⁹⁸, ces résines synthétiques thermoplastiques seront véritablement utilisées dès le début des années 1980, principalement les MC

³⁹² Guillemard et Michelet, 1987, p. 128.

³⁹³ Phelan *et al.*, 1971, p. 74. Horton-James et Townley, 1978, p. p. 60-61. Van Steene et Masschelein-Kleiner, 1980, p. 64.

³⁹⁴ Wolf et Fullman, 1980, p. 61. Munro, 1981, p. 4-5. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 183.

³⁹⁵ Lennard *et al.*, 2017, p. 4-5.

³⁹⁶ Baker, 1984, p. 55.

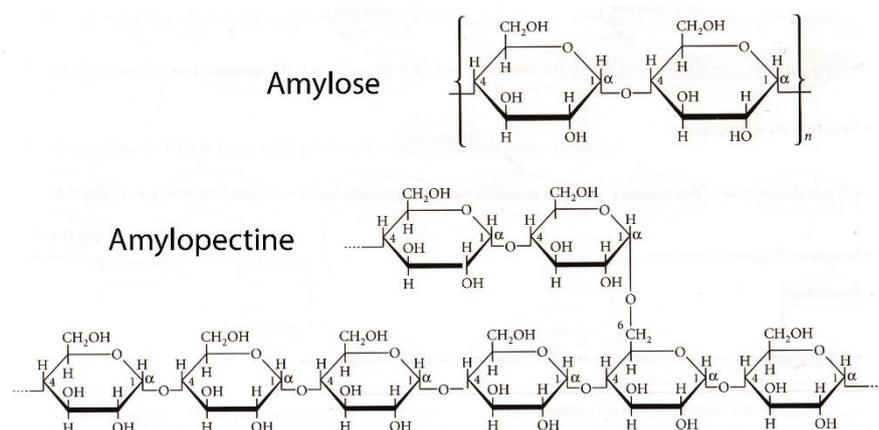
³⁹⁷ Perego, 2005, p. 303-304.

³⁹⁸ Phelan *et al.*, 1971, p. 74.

ou les CMC³⁹⁹. En 1987, Guillemard et Michelet choisissent la Klucel® G (HPC), car même si elle n'offre pas l'adhésion de la CMC ou de l'amidon de blé, elle est stable, plus souple, ne change pas la morphologie ni les couleurs de l'objet et peut se solubiliser dans les alcools⁴⁰⁰.

La préparation des éthers de cellulose s'effectue par simple addition d'eau froide, ou d'alcool pour les HPC (<50 %)⁴⁰¹. Lors d'analyses futures ou de nouveaux travaux de restauration, les éthers de cellulose se distinguent mieux que les amidons par une composition différente des adhésifs indigènes⁴⁰².

Amidons : Ce sont des polysaccharides $[(C_6(H_2O)_5)_n]$ composés d'un mélange d'amylose et d'amylopectine créant des grains de différentes tailles (1-200 μm) et formes (sphère, œufs, irrégulier)⁴⁰³ (Figure 143⁴⁰⁴). La masse moléculaire et la proportion des fractions d'amylose et d'amylopectine définissent les propriétés de chaque type d'amidon⁴⁰⁵. Les amidons sont insolubles dans l'eau froide et dans les solvants organiques usuels. Il faut les chauffer jusqu'à leur température de gélatinisation sans la dépasser au risque de faire éclater les grains et de perdre en performance⁴⁰⁶.



Origine	Amidon dans la matière sèche (%)	Température de gélatinisation (°C)	Teneur en amylose (%)	Diamètre moyen des grains (μm)	Forme des grains
Blé	67.2-68.4	53-65	25-31	2-40	Lenticulaire ou ronde
Arrowroot	-	69-76	23	25-40	-
Riz	74.6-88.0	61-78	14-32	3-8	Polyédrique
Tapioca (manioc)	85.0-86.6	52-72	16.7-17	5-35	Hémisphérique, sphérique

Figure 143 : Structures moléculaires et caractéristiques des amidons.

³⁹⁹ Wolf et Fullman, 1980, p. 61. Munro, 1981, p. 4. Backer, 1984.

⁴⁰⁰ Guillemard et Michelet, 1987, p. 129. Perego, 2005, p. 303-304.

⁴⁰¹ Perego, 2005, p. 303-304.

⁴⁰² Häkärä, 1995, p. 16.

⁴⁰³ Van Steene et Masschelein-Kleiner, 1980, p. 64.

⁴⁰⁴ Les informations contenues dans le tableau proviennent de ceux de Van Steene et Masschelein-Kleiner (1980, p. 64) et Perego (2005, p. 51).

⁴⁰⁵ Perego, 2005, p. 51.

⁴⁰⁶ Perego, 2005, p. 51-52.

Dès la fin des années 1970 et au début des années 1980, les amidons sont mentionnés dans la littérature concernant la restauration des *tapa* surtout en tant qu'alternatives aux MC et CMC⁴⁰⁷. Bien que sujets à la moisissure et manquants parfois de flexibilité selon les besoins, leur facilité d'application et leur caractère réversible par simple application d'eau ou d'humidité leur confèrent un intérêt tout particulier⁴⁰⁸. Leur préparation demande une cuisson de 55 à 80 °C, selon les origines, au bain-marie puis un double passage au travers d'un tamis pour augmenter leur résistance⁴⁰⁹.

À la fin des années 1990, une étude préconise un ajout d'adhésif acrylique (Plextol® B500) à l'amidon de blé afin d'améliorer la stabilité mécanique à l'humidité, augmenter la souplesse et le pouvoir adhésif, mais le mélange n'est plus réversible dans l'eau⁴¹⁰.

Un test de pelage⁴¹¹ a permis de comparer la force d'adhésion de différents amidons et éthers cellulosiques à une consistance « crèmeuse⁴¹² » permettant un bon contact avec le matelas fibreux sans pour autant le détremper⁴¹³. Les amidons de blé et de riz ont été choisis pour leur récurrence dans la littérature⁴¹⁴ tandis que les amidons de tapioca et d'arrow-root sont utilisés de façon indigène dans la confection des *tapa*⁴¹⁵. La Klucel® G (HPC) et la Culminal™ MHPC 400 sont choisis respectivement pour leur usage courant dans la restauration de matériaux végétaux et à titre comparatif. Le mélange à parts égales d'amidon de blé et de tapioca à 4 % est le mélange choisi par de Poulpiquet pour la restauration d'un *tapa* hawaïen en 2011, car il permet de cumuler les avantages des deux amidons.

Il ressort de ce test que les amidons de blé et de riz ont les plus grandes forces d'adhésion (environ 2 fois supérieures) que les autres adhésifs et que la Klucel® G est la moins performante. Le mélange d'amidon de blé et de tapioca est légèrement inférieur à celui de l'amidon de blé seul (Figure 144). Il est à noter que les éthers de cellulose ont une consistance égale aux amidons à un plus faible pourcentage.

⁴⁰⁷ Firnhaber, 1979, p. 21. Van Steene et Masschelein-Kleiner, 1980, p. 64.

⁴⁰⁸ Van Steene et Masschelein-Kleiner, 1980, p. 64.

⁴⁰⁹ Baker, 1984, p. 56. Rose *et al.*, 1988, p. 33. Lee, 2011, p. 202.

⁴¹⁰ Lennuyeux-Comnène et Roche, 1999, p. 517-523.

⁴¹¹ Le test de pelage est détaillé en annexe (2.7.1 Test de pelage des adhésifs, p. 226).

⁴¹² Häkäri, 1995, p. 16.

⁴¹³ Rose *et al.*, 1988, p. 8-12.

⁴¹⁴ Van Steene et Masschelein-Kleiner 1980. Rose *et al.*, 1988. Barton et Weik, 1994. Häkäri, 1995. Holdcraft, 2001. Poulpiquet (de), 2011.

⁴¹⁵ Häkäri, 1995, p. 16. Hill, 2001, p. 49.

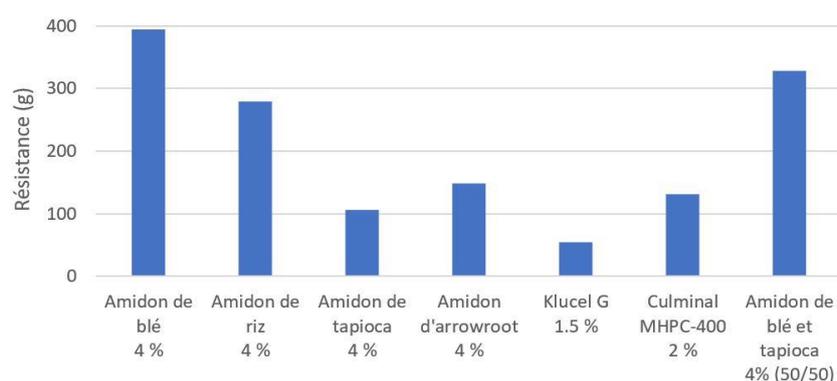


Figure 144 : Résistance au pelage des différents adhésifs.

Les films formés par les adhésifs appliqués sur un film polyester siliconé (Figure 145) permet d'évaluer plusieurs de leurs propriétés : transparence, couleur, brillance, élasticité, résistance à l'étirement et rétractabilité du film (Tableau 13). Tous les adhésifs testés sont incolores, transparents (à l'exception des amidons de blé et de riz) et satinés (à l'exception des éthers de cellulose). Tous les films sont également souples, car ils peuvent sans autre être pliés sans se casser. L'élasticité des films est forte pour la Klucel® G, moyenne pour l'amidon de tapioca pur ou mélangé à l'amidon de blé et la Culminal™ MHPC 400 et faible pour les autres amidons. La résistance des films à l'étirement entre deux doigts est quant à elle forte pour l'amidon de blé pur ou mélangé à l'amidon de tapioca et la Culminal™ MHPC 400, moyenne pour l'amidon de riz et de tapioca ainsi que pour la Klucel® G et faible pour l'amidon d'arrow-root. Enfin, la rétractabilité des adhésifs sur le film siliconé⁴¹⁶ – indiquant leur tension superficielle et leur potentielle pénétration sur un substrat poreux⁴¹⁷ – est forte pour l'amidon de riz et les éthers de cellulose, moyenne pour les amidons de blé et tapioca purs ou mélangés et faible pour l'amidon d'arrow-root.

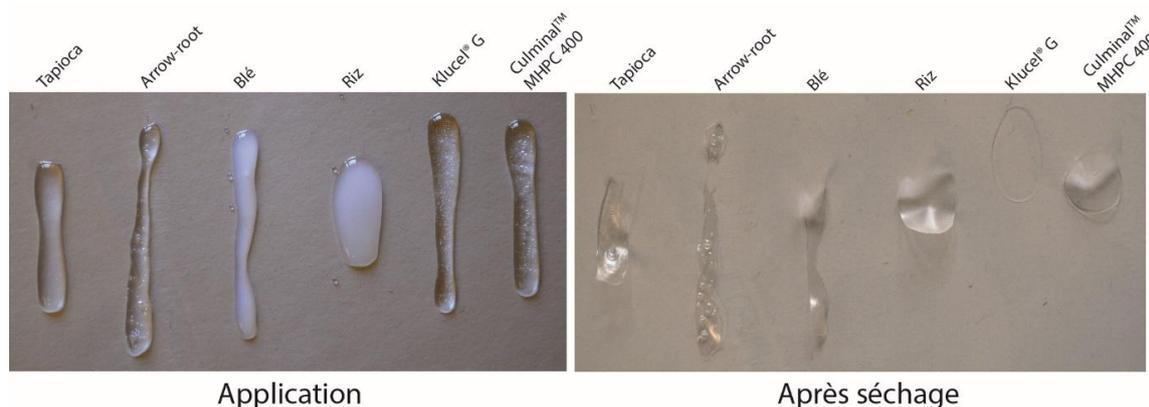


Figure 145 : Films des différents adhésifs retenus.

⁴¹⁶ Tous les adhésifs ont été appliqués sur une distance égale (hauteur de la photo) même si cela n'est pas appréciable sur la Figure 145, à cause du temps d'application relativement long pour réaliser chaque bande.

⁴¹⁷ Si la rétractabilité est trop forte, l'adhésif n'aura pas un bon contact avec le support et si elle est trop faible, elle risque de l'imprégner, assurant dans les deux cas un mauvais collage.

	Transparence	Couleur	Brillance	Souplesse	Élasticité	Résistance	Rétractabilité
Amidon de blé	Translucide	Incolore	Satiné	Souple	Faible	Forte	Moyenne
Amidon de riz	Translucide	Incolore	Satiné	Souple	Faible	Moyenne	Forte
Amidon de tapioca	Transparent	Incolore	Satiné	Souple	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Amidon d'arrow-root	Transparent	Incolore	Satiné	Souple	Faible	Faible	Faible
Klucel® G	Transparent	Incolore	Brillant	Souple	Forte	Moyenne	Forte
Culminal™ MHPC 400	Transparent	Incolore	Brillant	Souple	Moyenne	Forte	Forte
Amidon de blé et tapioca	Transparent	Incolore	Satiné	Souple	Moyenne	Forte	Moyenne

Tableau 13 : Propriétés de films d'adhésifs.

La préparation des adhésifs a nécessité une cuisson au bain-marie pendant environ 30 minutes et un double passage dans un tamis pour les quatre amidons et une dilution dans l'eau pour les deux éthers de cellulose. Concernant leur application au pinceau, tous sont plutôt aisés à l'exception de l'amidon d'arrow-root qui reste visqueux malgré les passages dans le tamis et c'est également le seul qui a conservé des bulles en séchant.

Au niveau du prix de vente de ces différents adhésifs, les amidons se situent entre CHF 15-20.00 et la Klucel® G autour de 100,00 CHF par kilogrammes (soit 5 à 7 fois supérieur). Le prix de la Culminal™ MHPC 400 n'est pas connu.

Le choix final revient à l'adhésif préconisé par de Poulpiquet, à savoir le mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4% (50/50)⁴¹⁸. En effet, il combine la résistance de l'amidon de blé et la souplesse de l'amidon de tapioca, qu'il conserve en vieillissant⁴¹⁹, tout en étant stable, incolore, satiné et ayant une rétractabilité moyenne. Bien que demandant une préparation anticipée, son application est facilitée par sa consistance crémeuse et sa retraitabilité⁴²⁰ par simple humidification est un atout. Afin de limiter le nombre de matériaux de restauration, cet adhésif sera également utilisé pour consolider les délaminations.

8.5.2 Choix du matériau de renfort

La littérature mentionne depuis longtemps et de manière continue l'utilisation du papier japonais comme matériau de renfort pour les consolidations, mais aussi pour le comblement, des *tapa*⁴²¹.

⁴¹⁸ Poulpiquet (de), 2011, p. 92.

⁴¹⁹ Poulpiquet (de), 2011, p. 91-92.

⁴²⁰ Le terme de retraitabilité est préféré à celui de réversibilité, car pour un substrat poreux comme les *tapa*, il paraît compliqué de pouvoir le retirer complètement, même lorsqu'il a une faible diffusion et pénétration dans la matière.

⁴²¹ Firnhaber, 1979, p. 21. Munro, 1981, p. 4. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 183. Guillemard et Michelet, 1987, p. 129. Rose *et al.*, 1988, p. 8-15. Barton et Weik, 1994, p. 32 et 37. Håkari, 1995, p. 15-16. Hill, 2001, p. 48-49. Holdcraft, 2001, p. 103. Stephens, 2001, p. 67. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Ferloni et

Néanmoins, depuis la fin des années 1970, l'emploi d'autres matériaux est également mentionné avec plus ou moins satisfaction : gaze de nylon ou de polyester⁴²², crêpeline de soie⁴²³, intissé de polyester ou de polypropylène⁴²⁴. De manière générale, ces matériaux sont critiqués pour leur trop grande résistance⁴²⁵.

Parfois l'utilisation de *tapa* récent est également évoquée, car cela permet de se rapprocher des techniques de réparation indigènes (perpétuation de l'artisanat du *tapa*, mais distinction ténue avec les interventions historiques) et est de même nature que l'objet (mêmes fibres multidirectionnelles)⁴²⁶. En revanche, son application cause des surépaisseurs aux endroits où il est appliqué et il risque de s'acidifier en vieillissant comme c'est le cas pour les *tapa* anciens en général.

Les papiers japonais traditionnels⁴²⁷, appréciés pour leur résistance, leur flexibilité et leur capacité d'absorption des couleurs⁴²⁸, sont classés selon trois groupes principaux : *kozo*, *gampi* et *mitsumata* en fonction des plantes à partir desquelles ils sont fabriqués (respectivement *Broussonetia papyrifera*, *Wilstroemia sikokiana* et *Edgeworthia chrysantha*)⁴²⁹. Des compléments de nom ou des noms spécifiques peuvent également exister en fonction du mode de production ou de la qualité du papier : *tengujo* est par exemple une sorte de *kozo* fin⁴³⁰.

Le *kozo* est plébiscité pour la restauration des *tapa* grâce à ces longues fibres (15-20 mm) qui permettent une bonne accroche sans ajouter d'épaisseur⁴³¹. En comparaison, le *mitsumata* a des fibres plus courtes (4-5 mm) tout comme le *gampi* (Figure 146) dont l'aspect est plus brillant⁴³².

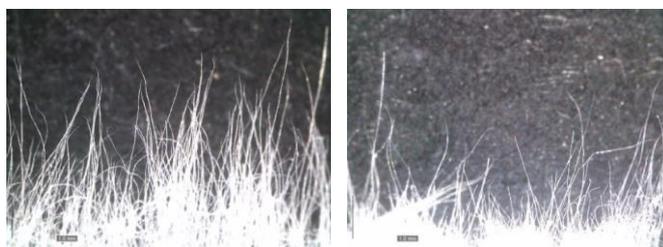


Figure 146 : Comparaison du papier japonais 12g/m2 *tengujo* (gauche) et *gampi* (droite).

Poulpiquet (de), 2017, p. 59.

⁴²² Firnhaber, 1979, p. 21. Wolf et Fullman, 1980, p. 61. Munro, 1981, p. 4-5. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 183. Guillemard et Michelet, 1987, p. 129.

⁴²³ Barton et Weik, 1994, p. 32 et 37.

⁴²⁴ Hill, 2001, p. 48.

⁴²⁵ Lennard *et al.*, 2017, p. 4-5.

⁴²⁶ Wolf et Fullman, 1980, p. 61. Norton, 1990a, p. 257.

⁴²⁷ Le terme japonais de ces papiers est *washi*. Des papiers similaires sont également produits en Corée sous le nom de *hanji* (Dubard, 2009, p. 82).

⁴²⁸ Soleymani *et al.*, 2017, p. 104.

⁴²⁹ Mizumura *et al.*, 2017, p. 43.

⁴³⁰ Mizumura *et al.*, 2017, p. 44.

⁴³¹ Firnhaber, 1979, p. 21. Munro, 1981, p. 4. Rose *et al.*, 1988, p. 8-15. Barton et Weik, 1994, p. 32 et 37. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 183. Fauveau *et al.*, 2010, p. 46.

⁴³² Perego, 2005, p. 546.

Le choix du matériau de renfort s'est orienté vers les papiers japonais de type *tengujo*, car il s'agit de papiers de qualité et d'une grande finesse, provenant de la même plante que le *tapa*, composés de longues fibres et disponibles en différents grammages.

Plusieurs sources mentionnent la peinture acrylique comme moyen de pré-teindre les papiers japonais pour limiter la mise en teinte après coup⁴³³. L'aquarelle est également employée, mais il y a un risque qu'elle fuse dans les fibres ou que des auréoles se forment au contact de l'eau, rendant la réversibilité hasardeuse et limitant les possibilités d'autres traitements aqueux ultérieurs (par exemple : la remise en forme par humidification).⁴³⁴. La peinture acrylique imperméabilise légèrement la surface des papiers japonais, limitant leur déformation lorsqu'ils sont en contact avec une substance aqueuse, tel un amidon. Deux recherches récentes affirment que les couleurs issues de peintures acryliques sont stables que l'aquarelle⁴³⁵.

Un test a permis de comparer le comportement d'échantillons de *tengujo* 18 g/m² teintés à l'aide d'aquarelle et de peinture acrylique diluée dans de l'eau. La mise en teinte est plutôt aisée dans les deux cas : les morceaux de *tengujo* sont plongés dans un bain contenant la peinture puis mis à sécher sur un film polyester siliconé. Dans les deux cas également, la coloration est assez légère et l'aspect mat (Figure 147). Une fois secs, une goutte d'eau est versée sur chaque échantillon. Dans le cas de la teinture à l'aquarelle, il ne faut que 3 secondes pour que la goutte soit absorbée contre 18 pour la peinture acrylique, attestant d'une amélioration de la résistance à l'eau. La diffusion est également plus rapide et plus étendue pour l'aquarelle que la peinture acrylique. Dans les deux cas, il n'y a pas de formation d'auréoles ni de déformation des papiers.

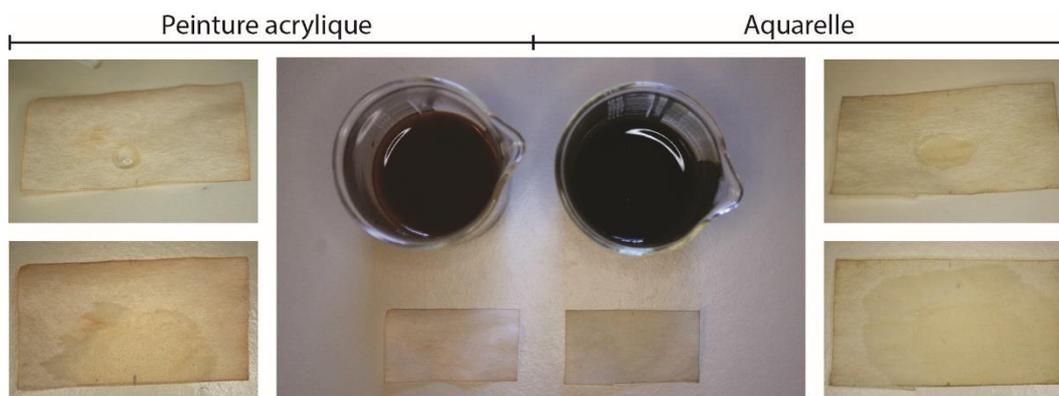


Figure 147 : Teinture du *tengujo* à l'acrylique et l'aquarelle (goutte d'eau et diffusion).

La peinture acrylique est retenue pour la mise en teinte des papiers japonais, car elle les rend moins sensibles à l'eau et plus résistant. Dans un souci de visibilité de l'intervention, bien que la texture soit

⁴³³ Håkari, 1995, p. 16. Firnhaber et Erhardt, 1986, p. 183. Rose *et al.*, 1988, p. 8-12 et 32. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 59.

⁴³⁴ Rose *et al.*, 1988, p. 8-12. Poulpiquet (de), 2010, p. 113.

⁴³⁵ Soleymani *et al.*, 2017, p. 112. Artal-Isbrand, 2018, p. 115.

différente, une teinte légèrement plus claire sera choisie. De plus, le dos de l'objet, où seront appliquées les consolidations, n'est généralement pas présenté au public, mais s'adresse plutôt aux scientifiques, ce qui augmente la nécessité de visibilité des interventions.

Un test de résistance a permis de déterminer l'usage potentiel de chaque type de papier japonais. Cinq grammages de *tengujo* différents (3.5, 6, 9, 12 et 18 g/m², Figure 148) provenant de chez Magasin Sennelier ont été découpés en bandes de 5 x 2.7 cm et parallèles au sens des fibres puis étirées jusqu'à la rupture⁴³⁶. Le test a été effectué avec le papier japonais seul puis peint à l'acrylique et enduit du mélange d'amidon de blé et de tapioca retenu.

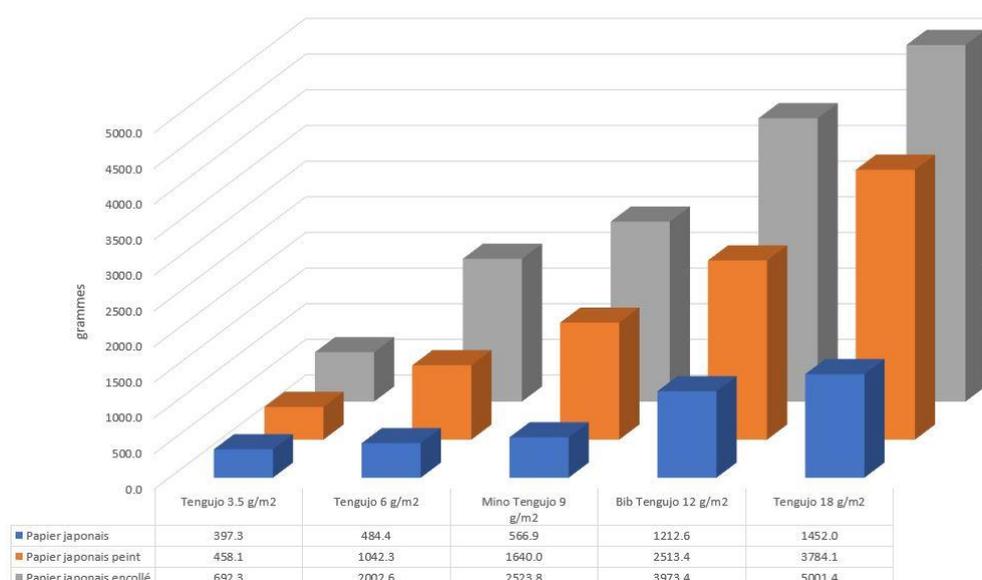


Figure 148 : Différents grammages de papiers japonais testés.

La résistance des *tengujo* est étonnamment élevée puisqu'il ne faut pas moins de 400 g pour déchirer les échantillons de 3.5 g/m², extrêmement fins et légers, et un peu moins de 1.5 kg pour les échantillons de 18 g/m² (Figure 149). Il est intéressant de remarquer qu'en théorie, un seul échantillon de *mino tengujo* 9 g/m² suffirait, à quelques grammes près, à supporter l'entier du poids du *tapa* MI/1611 (573 g). La peinture et l'adhésif ont pour influence d'encore augmenter la résistance de ces papiers et de manière particulièrement significative dans le second cas (de 1.7 fois pour le 3.5 g/m² à 3.5 fois pour le 18 g/m²).

Les différents *tengujo* satisfont aux différents besoins de l'objet : des déchirures fines sur les bordures non décorées aux grandes déchirures structurelles du tiers inférieur. De plus, l'usage de teinture à la peinture acrylique pour les préteindre et l'application d'amidon pour les coller augmentent leur résistance.

⁴³⁶ Le test de résistance est décrit plus en détail en annexe (2.7.2 Test de résistance des papiers japonais, p. 228).

Figure 149 : Résistance des différents grammages de *tengujo*.

8.5.3 Propriétés combinées

Afin de déterminer le grammage des *tengujo* satisfaisant pour consolider les déchirures des couches de liber fines au niveau des bordures non décorées, les grandes déchirures structurelles et celles qui se trouvent entre deux, des bandes de papiers japonais (8.5 x 3 cm) sont encollées sur un morceau de *tapa* neuf (8.5 x 8.5 cm et coupé au milieu) à l'aide du mélange d'amidon de blé et tapioca⁴³⁷. La facilité d'application en déposant l'adhésif par-dessus, la souplesse, la force de soutien et la visibilité sont évaluées (Tableau 14).

La pose de la consolidation en appliquant l'adhésif à travers le papier japonais est facile jusqu'à 12 g/m², bien que ce dernier démontre déjà une moins bonne capacité à laisser pénétrer l'adhésif (Tableau 14). En ce qui concerne le 18 g/m², il a dû être posé après avoir été encollé sur un film polyester siliconé, ce qui a compliqué la mise en œuvre. La souplesse des consolidations⁴³⁸ est idéale entre 6 et 12 g/m², car elle suit la courbure des plis tandis que le 3.5 g/m² est trop souple et le 18 g/m² rigidifie la partie couverte. En termes de visibilité, le 3.5 g/m² ne se distingue que très peu, le 6 et le 9 g/m² sont légèrement visibles, le 12 g/m² se voit, mais moins que le 18 g/m².

⁴³⁷ Illustration du montage en annexe (2.7.3 Test de souplesse, p. 230).

⁴³⁸ Détail en annexe (2.7.3 Test de souplesse, p. 230).

	3.5 g/m ²	6 g/m ²	9 g/m ²	12 g/m ²	18 g/m ²
Application	Facile	Facile	Facile	Moyenne	Difficile
Souplesse					
	Très souple	Souple	Souple	Souple	Léger raidissement
Visibilité					
	Très faible	Faible	Faible	Moyenne	Marquée

Tableau 14 : Comparaison du collage des différents *tengujo*.

Le *tengujo* 3.5 g/m² n'a aucune fonction structurale et doit donc être utilisé pour des déchirures des bordures. En ce qui concerne les autres déchirures, la différence entre le *tengujo* 6 et 9 g/m² étant peu marquée, c'est le second qui est choisi pour sa plus grande résistance. Le *tengujo* 18g/m² à cause de sa difficulté d'application, son léger raidissement lorsqu'il est encollé au *tapa* et sa forte visibilité n'est pas retenu pour les grandes déchirures du tiers inférieur au profit du *bib tenujo* 12 g/m² qui est exempt de ces inconvénients.

Afin de constater le besoin de teindre en amont le papier japonais avant son collage sur l'objet, des petits morceaux de chacun des *tengujo* (environ 1 cm²) sont collés à l'aide de l'adhésif sélectionné auparavant puis laissés sécher (Figure 150). En plus de la visibilité sur l'objet, ce test a permis de constater la façon et la facilité dont ils épousent ou non la surface de l'objet et leur facilité de retrait à l'aide d'une humidification au nébuliseur ultrasonique.

Figure 150 : Application et retrait des différents *tengujo*.

Les fibres du *tengujo* 3.5 g/m² se distinguent lorsqu'elles sont regardées de près (10-20 cm) et la teinture les rendrait très peu perceptibles. Le 6 et 9 g/m² ont des résultats assez similaires et se voient légèrement tandis qu'à partir du 12 g/m² ils se remarquent de manière significative. Dans un souci d'harmonie colorée avec le reste du revers ainsi que pour éviter la formation de taches blanches

sur l'avvers lorsque les consolidations recouvrent des déchirures peu jointives ou de petites pertes de matière, une coloration des papiers japonais à partir de 6 g/m² est nécessaire. Jusqu'à 9 g/m², les *tengujo* épousent sans contrainte la surface de l'objet puis de manière dégressive pour les deux plus grands grammages. Leur retrait par humidification au nébuliseur ultrasonique est relativement facile et a pris peu de temps. Seul le 3.5 g/m² s'est fortement déformé lorsqu'il a été décollé.

En somme, trois *tengujo* ont été retenus pour la consolidation des déchirures de l'objet : le 3.5 g/m² non teint pour les petites déchirures ponctuelles des couches de liber au niveau des bordures non décorées, le 12 g/m² pré-teint pour les grandes déchirures du tiers inférieur et le 9 g/m² pré-teint pour les autres déchirures. L'adhésif est un mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % (50/50) et qui sera également employé pour les délaminations afin de limiter la pluralité de matériaux de restauration différents. L'application se fait à l'aide de morceaux de papier japonais déchirés dont le sens des fibres est perpendiculaire aux déchirures puis encollé par-dessus avec un pinceau qui le plaque à la surface de l'objet.

8.6 Comblement de lacunes

Le comblement des lacunes a un double intérêt. Il doit permettre de renforcer la structure de l'objet ainsi qu'améliorer l'appréciation de ses qualités esthétiques dans son ensemble. Les comblements sont généralement composés d'un matériau de bouchage, d'un adhésif et d'une réintégration colorée plus ou moins poussée.

Il n'a pas été possible de procéder à des tests et faire des propositions dans le cadre de ce mémoire, notamment sur l'aspect des réintégrations colorées. Ils seront faits dans un second temps, lorsque les consolidations seront terminées.

8.6.1 Choix de l'adhésif

Dans la littérature, les adhésifs mentionnés sont globalement les mêmes que ceux employés pour la consolidation⁴³⁹. Les besoins en termes de résistance, de souplesse ou de retraitabilité étant semblables à ceux des consolidations et dans le but de limiter la présence de matériaux de restauration différents, il a été décidé de sélectionner également le mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % (50/50) pour ce traitement.

8.6.2 Choix du matériau de bouchage

Tout comme pour les consolidations, le papier japonais a depuis longtemps été employé pour les comblements de lacunes, et l'est toujours actuellement, mais d'autres matériaux synthétiques ou du

⁴³⁹ Voir 8.5.1 Choix de l'adhésif, p. 112.

tapa neuf ont également été testés⁴⁴⁰. L'apparence des papiers japonais épais est satisfaisante pour ne pas se distinguer de loin, mais se remarque de près grâce à son aspect lisse et uniforme.

Le comblement doit se faire uniquement pour les lacunes interprétées comme issue du milieu de conservation de l'objet et non pas comme des traces technologiques (trous de branches ou battage très prononcé) ou d'usage⁴⁴¹.

Peu d'information dans la littérature concerne le grammage des papiers japonais utilisés pour le comblement. Ils doivent néanmoins présenter une souplesse similaire au *tapa* et être opaques. Pour y satisfaire ces conditions, un grammage épais peut être sélectionné ou plusieurs couches peuvent être superposées. Ferloni et de Poulpiquet emploient notamment du *kozo* de 19 g/m² tout comme Fauveau *et al.* et qui utilisent également du 8 g/m²⁴⁴². Le *tengujo* de 18 g/m², qui a été testé pour la consolidation, mais qui n'a pas été retenu à cause de son opacité, semble adéquat dans cette fonction pour cette même raison.

8.6.3 Mode d'application

Différentes applications des comblements sont possibles, mais toujours depuis le revers de l'objet : soit en faisant dépasser le papier japonais sur l'objet de quelques millimètres à 1 cm, soit en utilisant un autre papier japonais pour faire le raccord entre l'objet et le comblement. Pour augmenter la rigidité du papier japonais, plusieurs couches peuvent être encollées et superposées l'une sur l'autre⁴⁴³.

La découpe des morceaux de papiers japonais se fait par déchirement pour éviter une jonction trop nette entre le comblement et l'objet ainsi que pour profiter de la longueur des fibres. Il est conseillé de détourer la forme désirée avec un pinceau humide qui facilitera le déchirement⁴⁴⁴.

Tout comme pour les consolidations, il est recommandé de préteindre les comblements en papier japonais avant de les coller. La plupart des travaux de comblement effectués sur des *tapa* utilisent la peinture acrylique ou l'aquarelle à cet effet⁴⁴⁵. Des techniques chimiques ou du thé ont également été employés comme teintures⁴⁴⁶. Pour les mêmes raisons que les consolidations, c'est la peinture acrylique qui est retenue. Si des détails ou des textures doivent être créés sur un comblement pour le rendre plus discret, l'aquarelle ou la peinture acrylique peuvent être employées.

⁴⁴⁰ Voir 8.5.1 Choix de l'adhésif, p. 112.

⁴⁴¹ Barton et Weik, 1994, p. 32. Häkärä, 1995, p. 16. Fauveau *et al.*, 2010, p. 45.

⁴⁴² Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Ferloni et Poulpiquet (de), 2017, p. 59.

⁴⁴³ Rose *et al.*, 1988, p. 12-13. Norton, 1990a, p. 267-268.

⁴⁴⁴ Rose *et al.*, 1988, p. 12-13. Norton, 1990a, p. 267-268.

⁴⁴⁵ Rose *et al.*, 1988, p. 33. Barton et Weik, 1994, p. 32.

⁴⁴⁶ Barton et Weik, 1994, p. 32. Hill, 2001, p. 49.

8.7 Réintégration colorée

L'ajustement de la teinte ou la poursuite de motifs connus dans le but de faire reculer la visibilité d'un doublage ou d'un comblement en place sur l'objet, peut se faire à la peinture acrylique comme pour la teinte du fond ou à l'aquarelle qui permet une retraitabilité partielle. Dans un souci d'intervention minimum, ce traitement ne doit être réalisé que si la gêne visuelle est importante lors de l'appréciation de l'ensemble de la pièce⁴⁴⁷.

Tout comme les comblements, aucun test ni proposition n'ont pu être faits dans le cadre de ce travail. Ils seront d'actualité lorsque les autres traitements auront été effectués afin d'avoir une vision d'ensemble de l'objet et pouvoir discuter des zones à traiter et du niveau d'intervention avec les responsables de l'objet.

8.8 Projet d'intervention final

Au terme des propositions de traitement et en adéquation avec le mandat, les traitements de conservation-restauration ont pu être déterminés :

- Dépoussiérage sur les deux faces à l'aide de pinceau doux et une aspiration contrôlée ;
- Atténuation des grandes marques d'eau à l'aide de gel aqueux d'agar à 3 % sur le revers et 5 % sur l'avant ;
- Retrait des taches blanchâtres sur certains losanges noirs qui se trouvent sur la marque d'eau verticale en frottant un gel aqueux d'agar à 4 % râpé ;
- Retrait des sédiments avec un pinceau frotté et une aspiration contrôlée sur la bordure droite ;
- Retrait des taches kaki en faisant migrer les substances dans un buvard avec de l'acétate d'éthyle sur la bordure droite également ;
- Remise en forme des multiples plis avec un nébuliseur ultrasonique et une mise sous poids ;
- Retrait mécanique au scalpel des consolidations en tissus et au nébuliseur ultrasonique pour celles en papier kraft ;
- Atténuation et remise en forme des consolidations à la nitrocellulose avec une vapeur saturante d'acétone suivie du frottement mécanique d'un coton-tige imbibé du même solvant,
- Consolidation des déchirures à l'aide de papier japonais *tengujo* 9 g/m² ainsi que 3.5 g/m² pour les bordures et 12 g/m² pour les grandes déchirures du tiers inférieur, collés avec un mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % en proportion 50/50 ;
- Consolidation des délaminations avec le même mélange d'amidon.

⁴⁴⁷ Fauveau *et al.*, 2010, p. 46. Ferloni et Poulpiquet (de), 2019, p. 59.

Le résultat des tests de retraits de taches de corrosion n'ayant pas eu le résultat escompté, le traitement ne sera pas effectué et nécessitera de plus amples recherches si leur retrait est souhaité. Les comblements et les réintégrations colorées seront traités dans un second temps, une fois que les consolidations seront terminées.

9 Traitements de conservation-restauration

Les traitements de conservation-restauration ont été réalisés de manière à éviter au maximum les retournements de l'objet (Tableau 15). Le *tapa* a d'abord été déroulé de manière à avoir l'avvers visible. Après avoir effectué l'étude et le constat d'état, il a été dépoussiéré avant d'être retourné pour la même opération. Le traitement des marques d'eau a débuté sur le revers avec en parallèle le retrait des sédiments, le retrait des anciens doublages et la remise en forme des plis. L'atténuation des marques d'eau s'est poursuivie depuis l'avvers où ont été posé également les consolidations temporaires. Simultanément à ces traitements, les taches kaki ont été retirées, les consolidations à la nitrocellulose atténuées et les délaminations consolidées. Les déchirures ont ensuite été consolidées depuis le revers. Enfin, à la suite de ce travail, les lacunes seront comblées avant de le retourner une dernière fois pour procéder aux réintégrations colorées et le conditionner. Au total, quatre retournements auront été nécessaires.

Avers	Dépoussiérage		
Revers	Atténuation marques d'eau	Retrait des sédiments	
		Retrait des anciennes consolidations en tissu et en papier kraft	
		Mise à plat	
Avers	Consolidations temporaires	Retrait des taches kaki	
		Atténuation des consolidations à la nitrocellulose	
		Consolidations des délaminations	
Revers	Consolidations des déchirures		
	Comblements des lacunes		
Avers	Réintégrations colorées		
	Conditionnement		

Tableau 15 : Chronologie des interventions de conservation-restauration (de haut en bas).

Les traitements qui suivent ne sont pas présentés de manière chronologique, mais de la même manière que dans les propositions de traitements.

9.1 Dépoussiérage

Le dépoussiérage a été le premier traitement effectué sur le *tapa*. Il a été effectué avec un pinceau large à poils doux synthétiques⁴⁴⁸ dans le sens des fibres en procédant carré par carré en ligne. Une aspiration⁴⁴⁹ a permis de récolter les poussières soulevées par le pinceau et éviter leur redéposition. Bien que la puissance d'aspiration ait été réglée au minimum, il a fallu tenir relativement éloigné (environ 15 cm) l'embout pour éviter de soulever les parties déchirées. Un morceau de tulle blanc fixé avec du ruban adhésif au bout du tuyau d'aspiration a permis d'éviter d'aspirer de petits fragments.



Figure 151 : Losange dépoussiéré dans sa moitié droite.

La poussière, répandue inégalement sur toute la surface du *tapa*, a pu être facilement retirée (Figure 151 ci-dessus). Paraissant incrustée, la poussière s'est avérée fine et légère. L'impact visuel est notable, notamment au niveau des losanges et du quadrillage qui ont une apparence plus homogène sur toute la surface, des couleurs plus vives et une plus grande brillance. À l'exception de quelques endroits où les décors – surtout en noir – semblent encore poussiéreux, les surfaces ne nécessitent pas de nettoyage supplémentaire.

Temps de traitement	2h30
Temps de travail	2h30

9.2 Nettoyage

9.2.1 Marques d'eau

Le traitement des marques d'eau a commencé par le revers de l'objet, car cela permettait d'apporter en contact direct des gels aqueux à faible concentration sur les décorations montrant une certaine sensibilité à l'eau.

Les marques d'eau horizontales et verticales ont été traitées en six fois (sans compter la partie traitée lors de tests) (Figure 152). Pour chaque zone, quatre gels aqueux d'agar à 3 % ont été découpés selon le contour des marques d'eau (Figure 153) et appliqués successivement pendant 1h30 en les

⁴⁴⁸ Pinceau Da Vinci Synthetics, série 5073, 40 mm.

⁴⁴⁹ Aspirateur Bosch Gas 35 M AFC.

couvrant de plaques transparentes et de poids afin d'améliorer le contact et la diffusion. Une cinquième application a été testée sur la première partie traitée sans montrer de coloration significative du gel, néanmoins des applications localisées supplémentaires sont réalisées lorsque que de zones sont encore très foncées. Un buvard placé en dessous permet d'absorber ce qui est solubilisé par l'eau en traversant la matière (Figure 153).

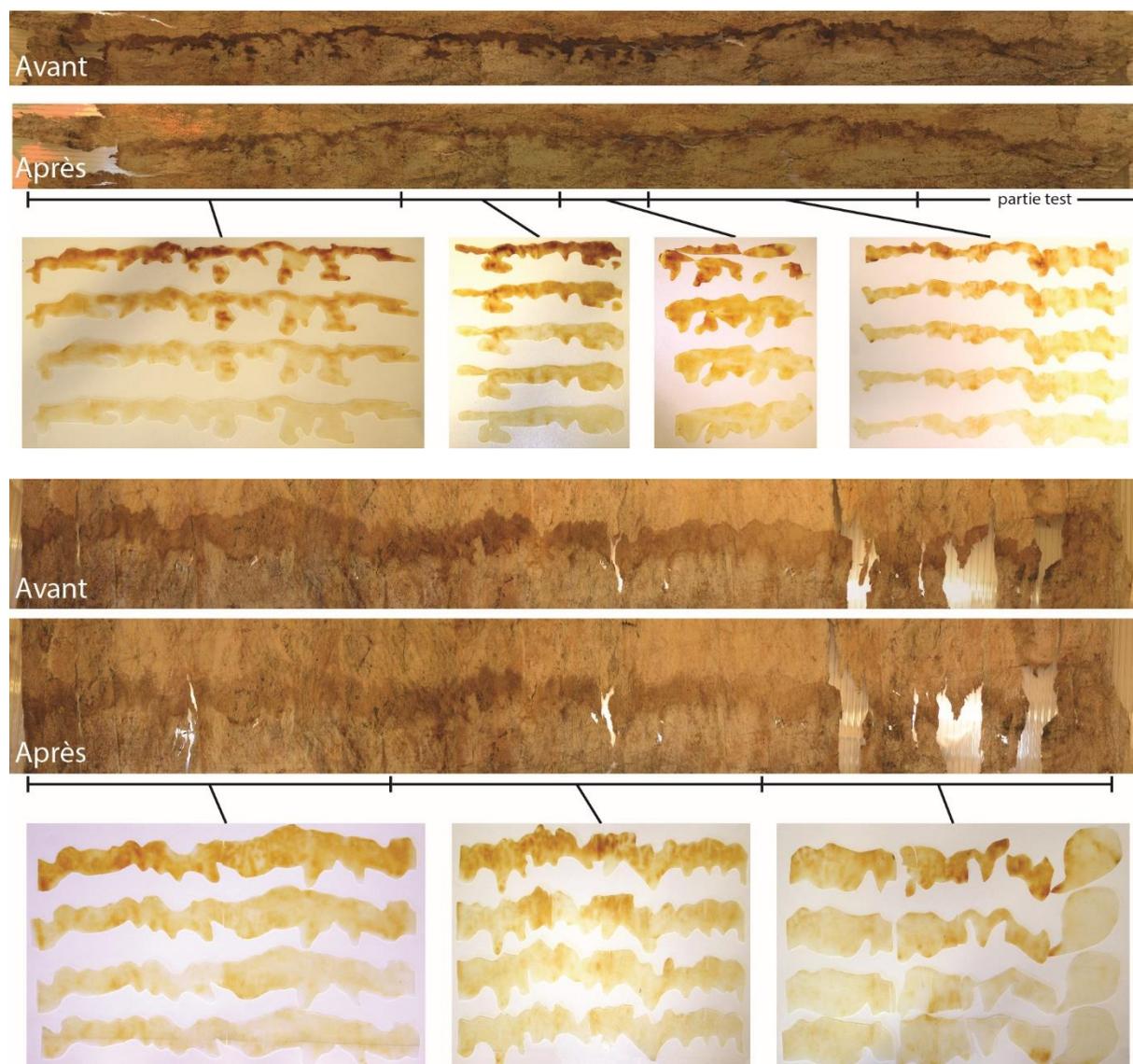


Figure 152 : Atténuation des marques d'eau horizontale (haut) et verticale (bas) au revers.



Figure 153 : Gel découpé et buvard placé en dessous après application.

Les gels, chauffés au four à micro-ondes jusqu'à ébullition, sont coulés sur une plaque de verre avec des rebords pour ensuite pouvoir découper dedans la forme exacte de la marque d'eau en la posant

dessus (Figure 154). Les débordements sur les parties non lessivées ont été évités pour ne pas déteindre ces zones. Dans le cas de la marque d'eau verticale, la diffusion de l'eau dans le sens des fibres est plus grande et des marques d'eau secondaires se sont formées. Ces dernières ont été éliminées en appliquant des lamelles du même gel d'agar pendant des périodes de 20 minutes jusqu'à qu'elles ne se voient plus (Figure 155).



Figure 154 : Dispositif pour le découpage du gel d'agar.



Figure 155 : Traitement des auréoles secondaires de la marque d'eau verticale.

Une mesure ponctuelle de la conductivité et du pH de surface a été effectuée⁴⁵⁰ et montre une chute presque totale de la conductivité (de 6.19 mS/cm à 32 µm/cm) et une augmentation notable du pH (de 4.41 à 5.24). Le gel d'agar montre également une évolution en ce sens : il s'acidifie au contact du *tapa* puis les valeurs augmentent et la conductivité augmente drastiquement lors de la première pose avant de diminuer fortement proche de zéro (Figure 156).

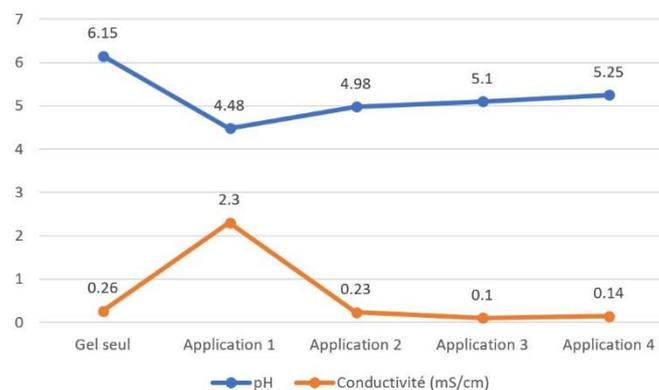


Figure 156 : Évolution ponctuelle du pH et de la conductivité de la marque d'eau au revers.

Visuellement, c'est la marque d'eau horizontale qui montre le plus grand écart entre son état initial et après traitement, probablement parce qu'elle était plus concentrée. Elle ne s'est jamais complètement estompée, contrairement à la marque d'eau verticale qui par endroit est à peine perceptible.

⁴⁵⁰ La prise de mesure est identique utilisée pour caractériser le pH et la conductivité des parties de l'objet et de ses altérations.

Sur l'avers, les marques d'eau se sont aussi estompées, mais de manière moins marquée. C'est pourquoi un deuxième traitement depuis ce côté a été entrepris en appliquant successivement quatre gels aqueux d'agar à 5 % pendant 2 heures chacun (Figure 157). Les motifs peints, bien que montrant une certaine sensibilité à l'eau, ont déjà été humidifiés dans le passé et ont conservé leur brillance même dans les parties lessivées.



Figure 157 : Application du gel aqueux d'agar sur l'avers.



Figure 158 : Quatre applications de gel aqueux d'agar sur une section des marques d'eau.

Les gels se colorent comme pour le revers, mais de manière moins intense (Figure 158 ci-dessus). L'humidification du *tapa* est moins importante, mais permet néanmoins d'éclaircir les marques d'eau (Figure 159).



HAUT : avant traitement, MILIEU : après traitement au revers, BAS : après traitement à l'avers

Figure 159 : Atténuation des marques d'eau horizontale (haut) et verticale (bas) à l'avers.

Finalement, malgré un temps de traitement conséquent, le retrait des marques d'eau, même s'il n'est pas total, suffit pour diminuer son impact visuel sur la perception de l'objet dans son ensemble. En

revanche, ces zones sont toujours plus rigides que l'objet et plus particulièrement sur la largeur de l'objet.

Temps de traitement	75h00
Temps de travail	15h00

9.2.2 Taches blanchâtres

Les taches blanchâtres ne sont plus visibles après le traitement de la marque d'eau verticale (Figure 160). Elles ont probablement été dissoutes par l'eau des gels et absorbées par le buvard en contact direct. Aucun traitement supplémentaire n'a été effectué.



Figure 160 : Retrait de la tache blanchâtre en A12.

Temps de traitement	0h00
Temps de travail	0h00

9.2.3 Sédiments

Les sédiments sont retirés en frottant légèrement dessus à l'aide d'un pinceau de dureté moyenne et une faible aspiration. Ils se sont facilement retirés et l'effet est particulièrement visible au niveau des décorations rouges.

La comparaison des images avant et après traitement permet d'évaluer le bon fonctionnement de ce traitement et la mise en valeur du décor (Figure 161).



Figure 161 : Retrait des sédiments en bordure de G12.

Temps de traitement	0h30
Temps de travail	0h30

9.2.4 Taches kaki

Les taches kaki sont traitées avec de l'acétate d'éthyle. Tout d'abord un coton-tige imbibé de ce solvant permet de retirer les concrétions en surface en le frottant légèrement dessus. Le matelas fibreux teinté par cette substance kaki est ensuite traité à l'aide du même solvant sous forme liquide. Un buvard est placé sous les taches et quelques gouttes de solvants sont versées sur la tache. Le traitement se fait feuillet après feuillet afin de ne pas contaminer les zones propres situées parfois en dessous. Un film polyester siliconé est placé sous le buvard pour isoler les feuillets. Les buvards se teintent de jaune à brun et des sédiments s'y déposent. Les taches s'atténuent de manière satisfaisante et ne nécessitent pas de traitement supplémentaire (Figure 162 et Figure 163), car les marques résiduelles se fondent avec le reste de la bordure qui n'est pas non plus homogène au niveau de l'apparence.



Figure 162 : Atténuation des taches kaki.



Figure 163 : Un de buvards placés sous les taches kaki.

Temps de traitement	1h00
Temps de travail	1h00

9.3 Retrait des anciennes interventions

9.3.1 Consolidations par doublage

Consolidations en tissu

Les consolidations en tissu (3 pièces pour un total de 72 cm) sont décollées à l'aide d'une spatule pour ce qui peut l'être facilement puis le reste est séparé du matelas fibreux avec un scalpel en procédant minutieusement et sans tirer sur la partie déjà désolidarisée.



Figure 164 : Retrait de la consolidation en tissu située au dos de C5 et D4.

Les consolidations se retirent facilement et ne laissent pas de résidus sur l'objet (Figure 164 ci-dessus). Quelques fibres restent néanmoins accrochées aux consolidations, mais en quantité très limitée.

Temps de traitement	0h30
Temps de travail	0h30

Consolidations en papier kraft

Les consolidations en papier kraft sont retirées en humidifiant l'adhésif depuis l'avant avec un nébuliseur ultrasonique (Figure 165). Les morceaux de papier sont soulevés avec un scalpel. Les déchirures autour des consolidations centrales servent d'accès pour l'humidification.



Figure 165 : Retrait des consolidations en papier kraft au dos de G1 à G3.

Le retrait de ces bandes de papier kraft sont relativement longues, car l'humidification prend du temps à atteindre l'adhésif. Bien que la majorité de la colle animale reste sur le papier kraft, des résidus se

trouvent à la surface de l'objet. Ils peuvent être atténués en grande partie par grattage lorsqu'ils sont encore humidifiés. Les derniers résidus qui ne peuvent pas être enlevés ne rigidifient pas l'objet et ne sont pas gênant visuellement. De plus, ces zones seront recouvertes par les consolidations, ce qui les rendra encore moins visibles. Quelques fibres de *tapa* sont aussi accrochées à l'adhésif des papiers kraft (Figure 166).



Figure 166 : Papiers kraft retirés avec quelques fibres prises dans la colle animale.

Temps de traitement	7h00
Temps de travail	7h00

9.3.2 Consolidations à la nitrocellulose

Les différentes zones de délaminations consolidées à la nitrocellulose sont traitées en les plaçant d'abord en atmosphère saturante d'acétone pour les ramollir puis en les frottant à l'aide d'un coton-tige imbibé du même solvant pour retirer l'excédent. Les parties pliées sont dépliées et la nitrocellulose est raclée au scalpel lorsqu'il y en a beaucoup.

Sans pouvoir complètement retirer l'adhésif jauni, ce traitement a permis de diminuer sa présence et de gagner en lisibilité des motifs là où les motifs étaient pliés (Figure 167).



Figure 167 : Dépliage d'une partie mal positionnée en H2.

Temps de traitement	1h30
Temps de travail	0h45

9.4 Remise en forme

La remise en forme de l'objet s'est opérée principalement depuis le revers afin de ne pas humidifier les décors. Un nébuliseur ultrasonique a permis d'humidifier les plis qui étaient ensuite étendus puis recouverts d'un buvard pour accélérer le séchage, d'une plaque en Plexiglas® et d'un poids pour contraindre les plis dans le plan (Figure 168). Le buvard était placé sur toute une zone lorsqu'elle avait été traitée et non pas sous chaque plaque.

Le nombre de poids et de plaques en Plexiglas® déterminait le rythme de travail et équivalait à environ 2 heures de travail consécutif après quoi il fallait attendre 4 à 5 heures⁴⁵¹ pour que le séchage soit complet et reprendre la suite du traitement. Lorsque les plis étaient nombreux sur une petite surface, il a parfois fallu intervenir plusieurs fois pour tous les traiter, notamment au niveau des bordures ou les couches multiples ne sont pas encollées (Figure 169).



Figure 168 : Mise à plat de la zone entre H5 et H6.

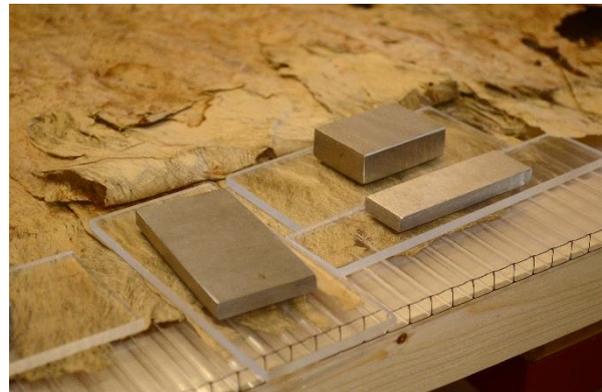


Figure 169 : Mise à plat d'un segment de la bordure gauche.

Une attention particulière a été apportée aux gouttes d'eau, afin qu'elles ne tombent pas de l'embouchure du nébuliseur. Quelques-unes sont néanmoins tombées sur l'objet au cours de ce traitement, mais elles ont tout de suite été couvertes d'un papier absorbant qui a évité la formation d'auréole. Une remise en forme complémentaire a été entreprise depuis l'avant pour les plis de petite taille qui n'étaient pas visibles depuis le revers.

De manière générale, le *tapa* a réagi de manière satisfaisante à la remise en forme et a permis de remettre bord à bord des déchirures qui pouvait sembler être des lacunes (Figure 170). L'objet semble ainsi plus complet qu'il n'y paraissait.

⁴⁵¹ En fin de journée, les buvards, plaques et poids étaient généralement laissés pour la nuit.



Figure 170 : Remise en forme de l'angle en H12.

Temps de traitement	25h00
Temps de travail	11h00

9.5 Consolidations des déchirures et délaminations

9.5.1 Consolidations temporaires

Avant de consolider les déchirures depuis le revers, les motifs ont été alignés depuis l'avert tout en fixant des consolidations temporaires pour les maintenir en place⁴⁵². Pour cela, des bandes de *bib tengujo* 12 g/m² ont été découpés et collés à la Klucel® G à 4 % dans l'éthanol (Figure 171). Ces consolidations peuvent être retirées avec ce même solvant sans laisser de traces et sans solubiliser l'amidon des consolidations au revers. De plus, les consolidations temporaires sont placées sur les décors brillant pour éviter la diffusion de l'adhésif dans le matelas fibreux et faciliter le retrait (Figure 172).



Figure 171 : Consolidation temporaire d'un segment de déchirure.



Figure 172 : Pose de consolidations temporaires en F1-2 et G1-2.

Une fois le papier japonais encollé et placé à l'endroit désiré, il est recouvert d'un morceau de film polyester siliconé et d'un poids pour le maintenir en place. Lorsqu'il y a un décalage dans le motif ou

⁴⁵² Rose *et al.*, 1988, p. 10-11. Norton, 1990a, p. 257.

des espaces entre des parties jointives, d'autres poids maintiennent les deux parties en place jusqu'à ce que le collage soit sec.

Le collage tient suffisamment pour maintenir en place les parties jointives et est assez visible et réversible pour qu'il soit enlevé sans problème. Environ 230 consolidations temporaires sont posées sur l'ensemble des déchirures. La pose de ces consolidations s'est déroulée sur 8 jours, car il n'était pas possible de tout aligner et fixer en une fois à cause de la gêne occasionnée par les poids. Le temps de séchage est de 5-6 h, mais les poids étaient laissés jusqu'à lendemain.

Temps de traitement	50h00
Temps de travail	10h30

9.5.2 Refixage des fragments

Quelques fragments détachés de l'objet et conservés ont pu être réintégrés en parallèle de la pose des consolidations temporaires. Lorsqu'il s'agissait de délaminations déchirées de la couche supérieure (Figure 173), les surfaces de contacts ont été encollées du mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % (50/50) puis placés sous film polyester siliconé et sous poids pour le maintenir en place. Lorsqu'il s'agissait de fragments présentant un pourtour déchiré net (Figure 174), ils ont été replacés en les maintenant à l'aide de consolidations temporaires comme indiqué précédemment. Les plus petits fragments, ceux généralement situés en bordure latérale ou sans contact avec le reste de l'objet n'ont pas pu être réintégrés.



Figure 173 : Délamination déchirée réintégrée en H9.



Figure 174 : Fragment réintégré en H4.

Temps de traitement	7h00
Temps de travail	2h00

9.5.3 Consolidations des déchirures

Les déchirures (en dehors des grandes déchirures du tiers inférieur et des bordures présentées aux points 9.5.4 et 9.5.5) sont consolidées depuis le revers de l'objet à l'aide de papier japonais *mino*

tengujo de 9 g/m² teinté à la peinture acrylique et du mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % en proportion 50/50⁴⁵³ (Figure 175).

Des coins en papier sont posés aux extrémités des déchirures repérées à l'aide d'un plan prévu à cet effet. Une plaque transparente en Plexiglas® recouvre la déchirure et le contour de la consolidation est dessiné au stylo indélébile en laissant 0.5-1 cm de recouvrement. Ce dessin permet par transparence de reporter la forme exacte sur le papier japonais. Un pinceau à réserve d'eau humidifie le contour de la consolidation et le papier japonais est déchiré. Le sens des fibres est perpendiculaire à la déchirure, notamment pour les déchirures multidirectionnelles et les consolidations ne dépassent pas une vingtaine de centimètres pour des questions de praticité.



Coins en papier et contours dessinés sur une plaque



Détourage au pinceau à réserve d'eau et déchirement



Teinture à la peinture acrylique et séchage



Après collage et séchage

Figure 175 : Différentes étapes de la consolidation au dos B5-6 et C5-6.

De la peinture acrylique (Amsterdam® Acrylic Series) est diluée dans de l'eau pour teindre les futures consolidations de la couleur claire du fond. La teinte choisie permet de les intégrer visuellement tandis que leur uniformité et leur clarté les rend visibles, ce qui est intéressant pour ce côté du *tapa* qui est principalement destiné aux scientifiques. Les morceaux de papier japonais sont teintés au pinceau sur

⁴⁵³ Les deux amidons sont préparés séparément à 4 % dans de l'eau déminéralisée et cuits à bain-marie jusqu'à l'obtention d'une consistance crémeuse. Ils sont ensuite mélangés et passés deux fois à travers un tamis.

un film polyester siliconé pour faciliter leur décollement puis séchés au pistolet à air chaud (Steinhel® HL1800E).

Un pinceau chargé en amidon est appliqué sur le papier japonais à l'endroit de la consolidation puis le collage est recouvert d'une couche d'intissé de polyester (Hollytex®) pour éviter qu'il n'adhère au buvard qui le recouvre pour absorber l'humidité. Une plaque et des poids maintiennent le contact durant le séchage.

Au terme de ce mémoire, environ la moitié des déchirures ont pu être traitées et le reste sera fait dans un second temps.

Temps de traitement	38h00 (+38h00)
Temps de travail	13h15 (+13h15)

9.5.4 Consolidations des grandes déchirures du tiers inférieur

Les consolidations des grandes déchirures du tiers inférieur (Figure 176) sont réalisées selon le même procédé que pour les déchirures du point précédent. Seuls changent le grammage du papier japonais qui passe à 12 g/m² (*bib tengujo*) pour assurer une plus grande résistance au collage et la largeur de recouvrement qui est plus importante (entre 1.5 et 2 cm) (Figure 177).

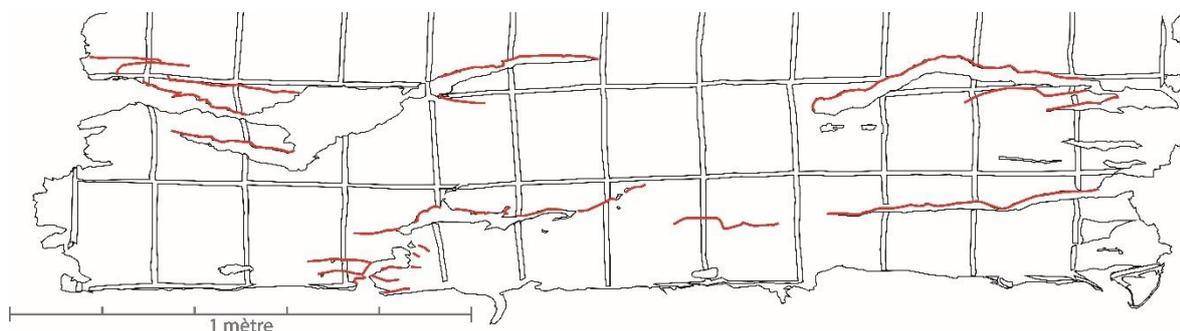


Figure 176 : Emplacement des grandes déchirures du tiers inférieur.



Figure 177 : Consolidation d'une des grandes déchirures.

Le résultat est plus visible que pour les autres consolidations à cause de la plus grande opacité du papier japonais. Environ un tiers des grandes déchirures ont pu être consolidées de la sorte et la poursuite de ce traitement pourra être envisagée par la suite.

Temps de traitement	10h30 (+16h00)
Temps de travail	5h30 (+11h00)

9.5.5 Consolidations des bordures

Les bordures sont consolidées à l'aide de *tengujo* 3.5 g/m² et le même mélange d'amidons que pour les autres consolidations (Figure 178). Les feuillets sont traités séparément et sont isolés entre eux par une couche de film polyester siliconé. Les déchirures et les zones fragiles pouvant se déchirer ou se fragmenter sont consolidées dans le but de redonner de la cohésion aux feuillets. Le processus de collage est similaire à celui présenté auparavant pour les autres déchirures. Le choix a été fait de ne pas teinter les papiers japonais, déjà très peu visibles, pour permettre de les identifier plus facilement.



Figure 178 : Consolidations au dos d'un feuillet en bordure de C-D1.

Environ un quart des consolidations des bordures ont pu être réalisées dans le temps imparti du mémoire et ce qui reste sera effectué ultérieurement.

Temps de traitement	13h00 (+44h00)
Temps de travail	8h00 (+24h00)

9.5.6 Consolidations des délaminations

Les délaminations sont consolidées avec le même mélange d'amidons que pour le reste des autres consolidations (Figure 179). Les collages sont recouverts d'un intissé de polyester puis d'un poids pour maintenir le contact.



Figure 179 : Collage d'une délamination en E12.

Ce traitement s'est en partie déroulé lors de la pose des consolidations temporaires et sera poursuivi après avoir consolidé le dos. Il permet de compléter certains motifs encore lacunaires jusque-là et de gagner en lisibilité.

Temps de traitement	6h00 (+ 8h00)
Temps de travail	1h00 (+ 3h00)

9.6 Comblement des lacunes

Le comblement des lacunes et les réintégrations colorées n'ont pas été effectuées dans le cadre de ce travail.

Pour les lacunes de plus de 10 cm², une réintégration depuis l'avant sera effectuée avec du papier japonais tengujo 18 g/m² lorsqu'elles sont situées à l'intérieur de l'objet et envisagée lorsqu'elles sont sur le pourtour. Pour ces dernières, l'impact sur la stabilité de l'objet déterminera la réalisation des comblements et de leur étendue, alors que l'impact sur la perception des motifs sera responsable du niveau de réintégration colorée.

Les petites lacunes de moins de 10 cm² sont recouvertes de papier japonais en même temps que la consolidation des déchirures environnantes car cela pourrait suffire comme comblement, du moins au niveau structurel. Si lorsque vus sur l'avant leur impact visuel est trop important, les comblements feront l'objet d'une réintégration colorée plus poussée ou une surépaisseur sera ajoutée pour le rendre plus opaque.

En fonction du temps nécessaire pour le déchirement, la teinte et le collage pour chaque comblement en papier japonais ainsi que leur retouche colorée, il est estimé que trois jours de travail seront nécessaires pour l'ensemble de l'objet. Le temps de séchage n'est pas comptabilisé, car plusieurs lacunes peuvent être traitées simultanément.

Temps de traitement	(24h00)
Temps de travail	(24h00)

10 Recommandations pour le suivi de l'objet

10.1 Conditionnement pour la mise en réserve

Le conditionnement des *tapa* plans peut se faire de trois manières différentes : à plat, plié ou roulé⁴⁵⁴. Le choix est déterminé par les caractéristiques de l'objet et plus particulièrement son état de

⁴⁵⁴ Rose *et al.*, 1988, p. 3-4.

conservation et son lieu de stockage (espace disponible, chemin d'accès et infrastructures). Le budget alloué à cet effet peut aussi être un facteur décisionnel pour le choix du mode de conditionnement.

10.1.1 Modes de conditionnement

Conditionnement à plat : Ce mode de conditionnement est celui qui se prête le mieux à la conservation des *tapa*, car il n'y a pas la formation de plis et de tensions dans l'objet⁴⁵⁵. Que ce soit posé dans un meuble à plan ou dans une chemise* sur-mesure, l'accès à l'objet est aisé et peu risqué⁴⁵⁶. De nombreux *tapa* peuvent être empilés sur une faible épaisseur. L'inconvénient de ce type de conditionnement est, pour les grands formats, la surface nécessaire pour l'entreposer, mais aussi son encombrement lors de manipulations et de transports. Si l'objet est manipulé ou transporté dans sa chemise, celle-ci doit être assez rigide pour ne pas se déformer. Pour les grands formats, le matériel nécessaire nécessite des dimensions sur-mesure occasionnant des coûts de création et de livraison importants⁴⁵⁷. Ce mode de conditionnement est pertinent pour les *tapa* de petites dimensions ou très fragiles⁴⁵⁸.

Conditionnement plié : Il a pendant longtemps été utilisé, tant dans le contexte d'origine qu'en institutions, pour l'économie de place qu'il permet⁴⁵⁹. Avec la rigidification des matériaux, les tensions dans les plis et les dépliages répétés ont parfois créé des dommages structurels et de surface importantes comme des déchirures ou des abrasions. L'accès à l'objet est compliqué, car le dépliage ne peut parfois pas se faire seul et le pliage peut être difficile à reproduire à l'identique, pouvant occasionner de nouvelles tensions et/ou de nouveaux plis. Grâce à son volume réduit, la manipulation et le transport plié sont relativement faciles et, dans certains cas, permet de conserver le mode de stockage traditionnel. Ce mode de conditionnement nécessite peu de matériel, à l'exception d'intercalaire neutre entre les couches (papier de soie, intissé de polyéthylène, etc.) et éventuellement une boîte pour faciliter le transport et le rangement, mais n'est plus vraiment utilisé ou alors pour des *tapa* de grandes dimensions, très résistants et souples comme cela a été fait à la *Kew Economic Botany Collection* de Londres⁴⁶⁰.

Conditionnement roulé : Il est réalisé autour d'une âme tubulaire plus ou moins rigide et plus ou moins large⁴⁶¹. Plus son diamètre est large moins l'objet sera cintré et moins il y a de risque qu'il se courbe lorsqu'il est déroulé, mais plus le conditionnement sera volumineux et nécessitera de place.

⁴⁵⁵ Firnhaber, 1979, p. 21. Barton et Weik, 1994, p. 38.

⁴⁵⁶ Johnson, 2001, p. 88.

⁴⁵⁷ Murray et Johnson, 2001, p. 115.

⁴⁵⁸ Holdcraft, 2001, p. 110.

⁴⁵⁹ Fauveau *et al.*, 2010, p. 42.

⁴⁶⁰ *Pacific Tapa* [En ligne].

⁴⁶¹ Guillemard et Michelet, 1987, p. 130. Holdcraft, 2001, p. 110. Astrid Gonnon, 30.08.2019, communication écrite. *Conservafinement #2* [En ligne].

Plus le tube est rigide, moins il y a de risque de déformation par affaissement ou cintrage, mais plus il y a un risque d'écrasement. Le conditionnement autour d'un tube rigide est généralement suspendu pour éviter ce phénomène. Il doit être manipulé ou transporté à deux et peut être relativement encombrant à cause de sa longueur. L'accès visuel à l'objet n'est pas direct, mais le déroulage est facile si la surface de consultation est assez grande et si le motif est orienté vers l'intérieur du tube. Certains préfèrent positionner le motif à l'extérieur, ce qui nécessite de soulever légèrement le tube pour dérouler le tapa. Ce mode de conditionnement convient aux *tapa* de grandes dimensions ayant conservé une certaine souplesse.

10.1.2 Anciens conditionnements

Les nombreuses marques de plis qui quadrillent l'objet indiquent que le *tapa* MI/1611 a été conservé plié à de nombreuses reprises. Il a également été pendant un temps conservé étendu, accroché à un cadre en bois, occasionnant, entre autres, des tensions, voire des déchirures, et des abrasions au niveau du bas de l'objet.

Probablement depuis son arrivée au DABC et jusqu'à ce mémoire, l'objet était conservé enroulé autour d'un tube en carton acide – en réalité, un assemblage de plusieurs tubes – de petit diamètre (6.5 cm) pour 276 cm de longueur avec des feuilles de papiers de soie comme intercalaires entre les couches (Figure 180). Ces dernières ont jauni et se sont acidifiées (pH 5.14) avec le temps. Ce mode de conditionnement est responsable des courbures de l'objet et a créé ou marqué des plis le long des déchirures ou des bordures.



Figure 180 : Conditionnement du *tapa* MI/1611 avant sa restauration.

10.1.3 Projet de conditionnement

Le *tapa* MI/1611 étant de grande dimension, le conditionnement à plat ne convient pas à cause de l'impossibilité de l'amener et de le ranger dans la zone dédiée aux collections ethnographiques du DABC. Le conditionnement plié est contraindre à cause du risque de créer de nouvelles marques de plis et de dégrader l'état du matelas fibreux et des décorations peintes. L'ajout de boudins pour

soulager les plis éviterait les nouvelles marques de plis, mais leur diamètre n'excéderait pas celui du tube autour duquel le *tapa* était roulé jusqu'à présent et qui est responsable des courbures. Le conditionnement roulé apparaît comme la solution la plus adaptée, car il associe une bonne conservation de l'objet et des propriétés intermédiaires en termes d'encombrement, de manipulation, d'accès visuel et de coûts (Tableau 16). De plus, le *tapa* est encore souple et il s'agissait déjà du mode de conditionnement utilisé auparavant. La place qu'il occupait est toujours disponible.

Conditionnement	Conservation	Encombrement	Manipulation	Accès visuel	Coûts
À plat	Bonne	Grand	Compliquée	Bon	Élevé
Plié	Mauvaise	Faible	Aisée	Faible	Faible
Roulé	Bonne	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire

Tableau 16 : Propriétés des différents modes de conditionnement.

Le tube autour duquel sera roulé le *tapa* devra être neutre et entouré d'un intercalaire pour éviter les risques de transfert de substances du polymère dans l'objet (p. ex. la migration de plastifiant en surface⁴⁶²). Un tube en polyéthylène, en polypropylène ou en carton non acide d'un diamètre d'environ 20 cm serait idéal. Un tel diamètre offrira une circonférence trois fois supérieure à celle de l'actuel tube, évitant ainsi la formation de courbures et limitant le nombre de superpositions des couches (environ trois à la place de huit) (Figure 181). L'intercalaire autour du tube et sous l'objet sera fait avec une toile de coton non blanchie lisse ou un intissé synthétique afin d'éviter les accrochages avec la rugosité du *tapa*.

Le *tapa* sera posé sur une toile ou un intissé similaire à celui autour du tube et d'une seul tenant afin d'éviter les coutures. En plus de servir de support pour la manipulation sur une surface plane, elle soutiendra l'objet autour du tube pour éviter que des tensions ne se forment. Le *tapa* sera ensuite roulé, sans le serrer, autour du tube dans le sens de la largeur et avec le motif contre le tube, comme c'était le cas jusqu'à maintenant. Cela permettra d'éviter de contraindre l'objet dans une direction différente de celle à laquelle il a été habitué et de faciliter sa consultation en accédant directement à la face décorée. Le tiers inférieur, le plus altéré, sera l'extrémité enroulée afin d'éviter qu'elle soit trop compressée. Des liens noués autour du *tapa* roulé viendront le maintenir dans cette position.

Afin d'éviter que l'objet soit directement posé au sol, créant un phénomène de compression, un tube à section carrée, sur lequel seront fixées 5 ailettes annulaires équidistantes, sera inséré dans le tube pour le rigidifier et pour le reposer sur un piètement (Figure 182).

⁴⁶² Tétreault, 1992, p. 171.

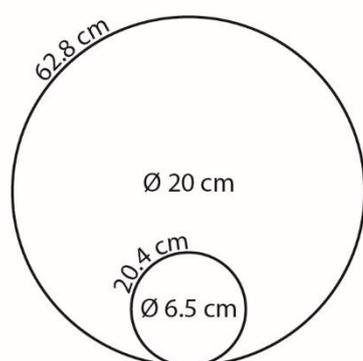


Figure 181 : Diamètre du tube préconisé comparé au précédent.

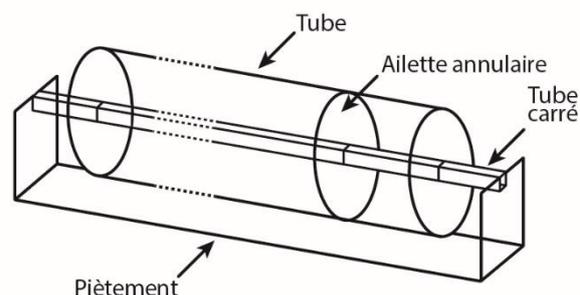


Figure 182 : Système de conditionnement.

Reprochant le manque d'accès visuel des *tapa* roulés, Leclerc-Caffarel propose de joindre une photo de l'objet au conditionnement et de fournir la base de données de l'institution en photos de bonne qualité, tant générales que de détails, pour éviter toute manipulation et tout déroulement inutiles⁴⁶³. Ces remarques seront prises en compte pour cet objet.

Le conditionnement de l'objet sera réalisé concrètement une fois l'objet totalement restauré. Il est estimé qu'une journée de travail est nécessaire pour le réaliser si tout le matériel est réuni.

Temps de traitement	8h00
Temps de travail	8h00

10.1 Propositions de mise en exposition

La présentation d'un grand *tapa* lors d'une exposition n'est pas anodine, car elle nécessite une infrastructure particulière afin d'assurer sa conservation. En 1987, Guillemard et Michelet préconisent comme alternative à la suspension, la mise sous verre⁴⁶⁴. Malheureusement, ce type de présentations convient uniquement aux pièces planes, alors que le *tapa* MI/1611 présente de légers reliefs. Sept ans plus tard, Barton et Weik proposent plusieurs options : bandes de papiers japonais collés au bord supérieur et à une tige en bois fixée au mur, bande de Velcro® thermocollée, compression entre deux lattes en bois, à cheval sur une tige ou coller une gaine au dos pour y faire passer une tige⁴⁶⁵. Ces modes de présentations ne conviennent pas aux grandes pièces qui risquent de se déformer ou se fragiliser sous leur propre poids.

Spicer démontre les avantages des aimants pour l'accrochage des *tapa*⁴⁶⁶. Contrairement aux méthodes évoquées précédemment qui suspendent ou plaquent complètement l'objet sous un verre, les aimants soutiennent l'objet dans son ensemble en répartissant les contacts et en tenant compte

⁴⁶³ Leclerc-Caffarel, 2011 [s.p.].

⁴⁶⁴ Guillemard et Michelet, 1987, p. 130.

⁴⁶⁵ Barton et Weik, 1994, p. 38.

⁴⁶⁶ Spicer, 2018.

des légers gondolements de ces objets⁴⁶⁷. Il est préférable d'utiliser plusieurs aimants peu puissants plutôt qu'un aimant fort pour éviter de marquer l'objet, bien que les fibres soient déjà battues durant le processus de fabrication et sont relativement résistantes à l'écrasement⁴⁶⁸. Le risque de créer des marques peut être diminué en ajoutant un intercalaire souple entre le *tapa* et le support⁴⁶⁹. Il ne doit néanmoins pas être trop épais pour ne pas trop réduire la force de l'aimant sur la plaque en métal magnétisé placée sur le support⁴⁷⁰. Un matériau rugueux, comme un tissu, placé au dos de l'objet retient mieux l'objet qu'une surface lisse et évite que l'objet glisse. Il est recommandé de placer une interface transparente et légèrement débordante sous l'aimant afin d'éviter tout risque de déposition de produits de corrosion de l'aimant et de faciliter leur retrait⁴⁷¹. Les aimants varient en termes de forme, de taille, de matériaux et de force. Spicer en présente plusieurs types pour la présentation de *tapa* mais ils sont globalement circulaires (\varnothing 8-25 mm/ép. 1-5 mm) avec une force de N42 (12900-13200 Gauss)⁴⁷². Pour des raisons de stabilité, les aimants en néodymes sont le plus souvent utilisés et peuvent être peints afin d'être moins visibles⁴⁷³.

Lennard *et al.* démontrent, dans leur article concernant la présentation des tapisseries, l'avantage du plan incliné recouvert d'un tissu de coton pour éviter les tensions dans l'objet⁴⁷⁴. Les forces mécaniques à l'interface entre l'objet et le support sont telles que les tapisseries tiennent en position verticale.

Il a pu être observé lors de l'exposition « Océanie » du Musée du quai Branly – Jacques Chirac (du 12 mars au 7 juillet 2019), ainsi que dans le parcours permanent de cette même institution, plusieurs types d'accrochages différents pour les *tapa* de grandes dimensions : en position verticale (Figure 183), soit complètement déroulés, soit en partie roulés autour d'un tube, ou de manière oblique (Figure 184) sur une face ou plié sur un support à deux pans et à sommet arrondi. À l'exception de la présentation verticale en partie enroulée, tous les *tapa* sont fixés à l'aide d'aimants mis en teinte pour se dissimuler et posés sur une rondelle de film plastique transparent pour les isoler de l'objet (Figure 185). Les pièces présentées en position verticale se trouvaient en vitrine et ceux en position oblique sans protection, à l'exception d'une marche de mise à distance au sol.

⁴⁶⁷ Spicer, 2018, p. 1-2.

⁴⁶⁸ Spicer, 2018, p. 2 et 9.

⁴⁶⁹ Spicer, 2018, p. 4.

⁴⁷⁰ Spicer, 2018, p. 3.

⁴⁷¹ Spicer, 2018, p. 8-9.

⁴⁷² Spicer, 2019, p. 301-310.

⁴⁷³ Spicer, 2018, p. 8.

⁴⁷⁴ Lennard *et al.*, 2020, p. 2-3.



Figure 183 : Exemple de présentation verticale.



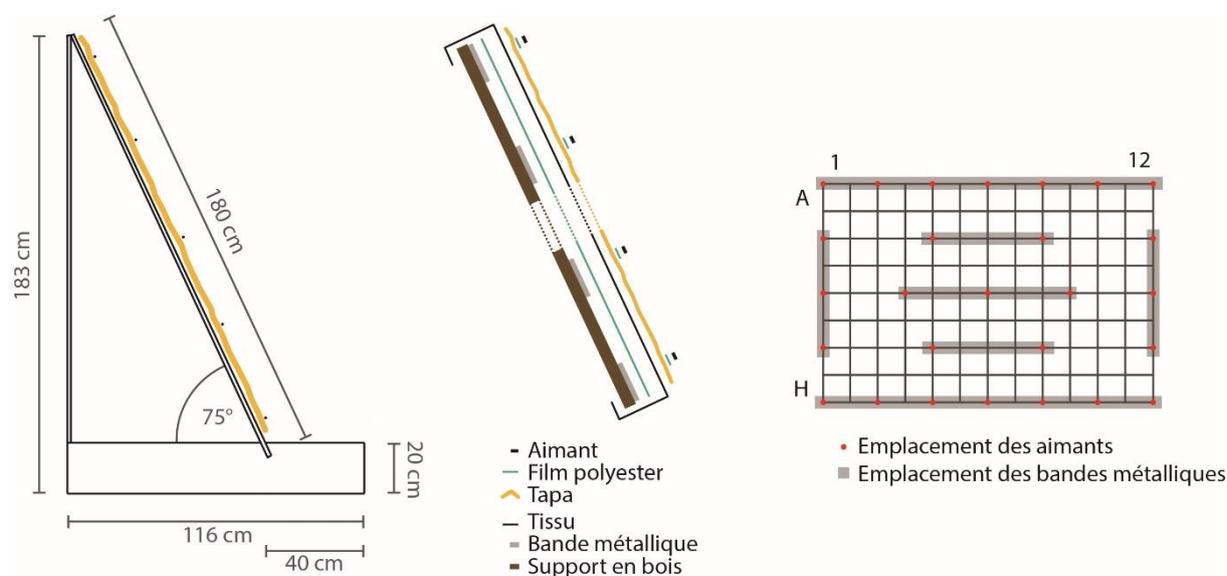
Figure 184 : Exemple de présentation oblique.



Figure 185 : Maintiens à l'aide d'aimants mis en teinte.

Dans le cas du *tapa* MI/1611, le mode de présentation qui allie le mieux le gain de place au sol, la visibilité de l'objet et sa conservation serait un plan incliné autour 75° recouvert d'un tissu de coton épais non blanchi (Figure 186). Le plan incliné peut être à base de bois multiplis, contreplaqué ou MDF recouvert d'un intercalaire de type film polyester fin pour protéger l'objet des émanations nocives. L'angle proposé se rapproche de celui observé dans l'exposition « Océanie » et occupe une surface raisonnable au sol. Le bois est recouvert de bandes de métal magnétisé (1-2 mm d'épaisseur) aux endroits indiqués par le schéma ci-dessous afin de fixer les aimants. À la surface des plaques métalliques et du support en bois, un tissu de coton épais est étendu et fixé au dos pour isoler l'objet des surfaces métalliques et améliorer les forces de friction et d'adhésion. L'épaisseur du tissu permettra d'éviter la formation de marques sur l'objet dues à la pression des aimants. Les aimants N42 en néodyme seront placés aux croisements des bandes rouges en 27 points comme sur le schéma ci-dessous afin de soutenir l'ensemble de l'objet. De diamètre 10 mm (largeur des bandes rouges), ils seront posés sur des disques de film polyester légèrement plus larges et peints pour diminuer leur visibilité.

Le plateau incliné est amovible afin de le poser au sol, dérouler le *tapa* dessus et fixer les aimants avant de le positionner sur son socle. Le socle pourrait également servir de mise à distance pour le public. Le cloisonnement à l'aide de vitres, bien qu'améliorant la sécurité de l'objet, n'est pas nécessaire pour une exposition de quelques mois. Un dépoussiérage sera néanmoins à prévoir avant de reconditionner l'objet.

Figure 186 : Schéma de montage pour le *tapa* MI/1611.

10.2 Conditions climatiques de stockage et d'exposition

Pour assurer la bonne conservation des *tapa*, le climat de l'environnement de conservation doit être stable autour de 20 °C pour la température et 50-55 % pour l'humidité relative⁴⁷⁵. La lumière doit être faible et l'exposition de courte durée. La « caverne » du DABC correspond à ces critères.

Les conditions thermo-hygrométriques sont globalement stables dans cette salle tout au long de l'année. La température se situe à 19 °C (+/- 0.5 °C journalier) tandis que l'humidité relative est à 49 % (+/- 1 % journalier). Néanmoins, des perturbations (2-3 fois par an), ne durant rarement plus d'une journée, font parfois chuter la température jusqu'à 15.5 °C ou l'élèvent légèrement jusqu'à 20 °C. L'humidité relative atteint des valeurs allant de 45 % à 54 % (Figure 187). Selon le responsable du site, Christian Pittet, ces perturbations peuvent être dues à la présence de personnes, un problème technique avec la centrale de traitement d'air ou avec le système de mesures⁴⁷⁶. Malgré ces problèmes, les variations restent acceptables.

L'éclairage de la salle est assuré par des néons dont l'intensité moyenne au niveau de la collection ethnographique équivaut à environ 150 lux et peut atteindre 180 lux au niveau des plateaux d'étagère les plus proches des sources lumineuses⁴⁷⁷. La présence de personnes dans cet endroit est occasionnelle et lorsque personne n'est présent, la salle n'est pas éclairée. Seuls quelques pièges à insectes fonctionnant aux UV et situés à distance des collections ethnographiques perturbent l'obscurité.

⁴⁷⁵ Guillemard et Michelet, 1987, p. 130-131. Murray et Johnson, 2001, p. 115.

⁴⁷⁶ Pittet, 11.06.2020, source orale.

⁴⁷⁷ Mesures réalisées avec un luxmètre numérique TES-1332.

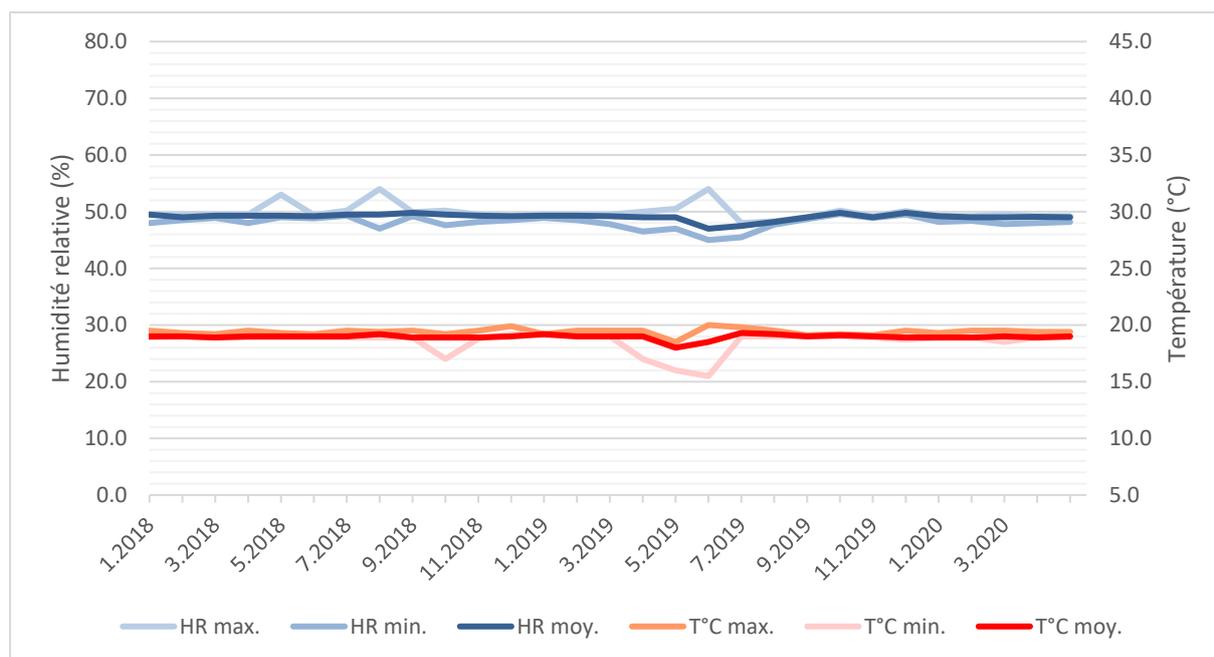


Figure 187 : Valeurs thermo-hygrométriques moyennes et extrêmes mensuelles de "la caverne" du DABC.

Si l'objet venait à être exposé, le climat devrait être similaire à celui de son lieu de stockage et la lumière autour de 50 lux⁴⁷⁸. La lumière doit être exempte d'UV et d'IR, principaux responsables de la photo-dégradation⁴⁷⁹. La durée d'exposition de ce type d'objet ne devrait pas durer plus de deux ans sous peine de constater une altération des couleurs⁴⁸⁰.

Comme tout objet contenant des parties en fibres végétales, les *tapa* sont sensibles aux infestations⁴⁸¹ et nécessitent un contrôle périodique (deux fois par an) afin de les identifier le plus rapidement possible. Ce contrôle permet également d'identifier de nouvelles altérations.

10.3 Manipulation

De manière générale, le *tapa* MI/1611 doit être manipulé, transporté et déroulé le moins possible à cause de sa fragilité. S'il doit être déplacé pour l'étude ou l'exposition, il est important de le laisser enroulé pour limiter les stress des matériaux et le risque d'altération. Deux personnes pour porter l'objet, ainsi qu'une troisième pour contrôler les obstacles, sont recommandées.

Lorsque l'objet est déroulé, il est conseillé de le laisser sur le tissu qui sert d'intercalaire pour faciliter son mouvement sur la surface plane et son reconditionnement. Le contact direct avec l'objet doit se faire avec des gants non fibreux pour éviter tout risque d'accrochage ou de dépôts de fibres.

⁴⁷⁸ Levillain, 2002, p. 54, 58, 60 et 65.

⁴⁷⁹ Chung, 2011, p. 325. Kim, 2011, p. 114-115.

⁴⁸⁰ Guillemard et Michelet, 1987, p. 130-131.

⁴⁸¹ Rose *et al.*, 1988, p. 16.

Si le revers de l'objet doit être consulté, il est possible de dérouler directement le *tapa* à l'envers ou alors il peut être maintenu à plat entre deux supports assez grands et rigides, comme ceux réalisés pour ce mémoire⁴⁸², et retourné. Quatre personnes sont recommandées pour le déplacement de l'objet déroulé ou son retournement.

11 Bilan horaire des traitements de conservation-restauration

Le tableau ci-dessous comptabilise les temps de traitement et de travail effectués et à effectuer pour chaque type de tâche. Au terme de ce mémoire, un peu moins des deux tiers du temps de traitement et environ la moitié du temps de travail ont été effectués. Il faudra au total un peu plus de 160 heures de travail et 375 heures de traitement (soit à peu près 47 jours) pour restaurer complètement le *tapa* MI/1611.

Traitement		Temps de traitement	Temps de travail
Dépoussiérage		2h30	2h30
Nettoyage	Marques d'eau	75h00	15h00
	Taches blanchâtres	0h00	0h00
	Sédiments	0h30	0h30
	Taches kaki	1h00	1h00
Retrait des anciennes interventions	Doublages en tissu	0h30	0h30
	Doublages en papier kraft	7h00	7h00
	Consolidations à la nitrocellulose	1h30	0h45
Remise en forme		25h00	11h00
Consolidations	Temporaires	50h00	10h30
	Refixage des fragments	7h00	2h00
	Déchirures	38h00 (+38h00)	13h15 (+13h15)
	Grandes déchirures du tiers inférieur	10h30 (+16h00)	5h30 (+11h00)
	Bordures	13h00 (+44h00)	8h00 (+24h00)
	Délaminations	6h00 (+8h00)	1h00 (+3h00)
Comblement des lacunes et réintégrations colorées		(24h00)	(24h00)
Conditionnement		(8h00)	(8h00)
Total effectué		237h30	78h30
Total à effectuer		138h00	83h15
Total final estimé		375h30	161h45

Tableau 17 : Temps de traitement et de travail sur le *tapa* MI/1611.

⁴⁸² Schéma et illustration en annexe (0 Support pour la restauration, p. 206).



Partie III : Projet de conservation-restauration pour la collection de *tapa*

La troisième et dernière partie de ce mémoire est consacrée à l'élaboration du projet de conservation-restauration que souhaite le MCAH afin connaître les besoins des 19 numéros d'inventaire et des 47 pièces de sa collection de *tapa* en termes de restauration et de conditionnement dans le but d'éventuelles interventions futures.

Cette partie débute par la présentation de la méthodologie employée puis du document créé pour récolter les données nécessaires sur les pièces de la collection. Ensuite, le projet de conservation-restauration à proprement parler est détaillé : constat d'état, traitements nécessaires, priorité d'intervention et estimation des coûts horaire et matériel pour chaque pièce ainsi que pour la collection dans son ensemble.

1 Méthodologie

Pour déterminer l'ampleur de la collection, une première recherche sur la base de données Museum+ du MCAH a permis d'identifier les différentes pièces retenues pour ce mémoire. La deuxième étape a été de situer ces objets dans les réserves. Les objets ont ensuite été sortis des réserves pour être examinés. Les observations faites et consignées sont accompagnées de photos macroscopiques ou microscopiques selon les besoins.

L'étude des objets devait pouvoir être faite de manière rapide, complète et homogène afin d'obtenir des données comparables. Dans le but de récolter un maximum d'informations pour chaque *tapa*, une synthèse des documents d'examen élaborés par Doyal et Holdcraft⁴⁸³ est réalisée et complétée par les observations faites sur le *tapa* MI/1611. En effet, cet objet était le plus dégradé de la collection et celui qui présentait le plus de types d'altérations différentes. Sa restauration, présentée dans la partie II de ce mémoire, a donc permis de couvrir la grande majorité des problématiques observées sur les autres *tapa*. Il en résulte ainsi un « document pour la conservation-restauration des *tapa* », présenté ci-dessous et qui compile les informations générales et technologiques de chaque pièce et leur constat d'état ainsi que les analyses et examens à prévoir et les traitements de conservation-restauration nécessaires.

⁴⁸³ Doyal, 2001, p. 17-19. Holdcraft, 2001, p. 107.

Ce document est rempli pour chaque numéro d'inventaire, même s'il contient plusieurs pièces, car il s'agit du même objet découpé en plusieurs morceaux, à l'exception d'ETH/0081. Le remplissage de ces documents pour tous les *tapa* conservés au DABC a duré deux jours complets, installation, recherche des objets et démontage compris. 18 heures ont été employées pour examiner la collection, comprenant 21 numéros pour 47 pièces, ce qui donne respectivement en moyenne un examen de 40 minutes par numéro et 23 minutes par pièce. L'observation de la collection a permis d'améliorer les rubriques et les champs du document afin d'être plus complet et également plus simple à lire.

Les temps de travail et de traitement sont, dans les limites possibles, calculés en fonction des données récoltées pendant la restauration du *tapa* MI/1611 et donnent un ordre de grandeur de la quantité de travail pour chaque pièce et pour la collection.

En fonction des traitements effectués sur le *tapa* MI/1611, du temps de travail et de traitement qu'il a fallu pour les réaliser et le matériel utilisé, il est possible d'estimer ces mêmes données pour le reste de la collection au niveau individuel et pour la collection entière.

2 Document pour la conservation-restauration des *tapa*

Le « document pour la conservation-restauration des *tapa* »⁴⁸⁴ est composé de six points : le premier est une fiche technique comprenant les informations historiques déjà évoquées au point 4 de la partie I. Le deuxième détaille les données technologiques et matérielles des objets, présentées aux points 2 et 3 de la partie I également, tant au niveau du matelas fibreux que des décorations. Le point suivant permet de rassembler les données liées à leur état de conservation, tant au niveau structurel que superficiel, des infestations et des anciennes interventions ainsi que du conditionnement actuel. Ensuite sont mentionnés les analyses et examens qui peuvent permettre d'approfondir les connaissances sur l'objet et son état de conservation. L'avant-dernier point traite des interventions de conservation-restauration nécessaires avec la mention du temps de travail, du temps de traitement et des quantités de matériel à prévoir. Enfin, les photos qui illustrent les différents points ci-dessus closent le document.

Ce document essaie d'être le plus exhaustif possible afin de correspondre à une variété de formes, d'usages, de provenances, de technologies et d'états qui caractérisent les objets en ou à base de *tapa*. Pour les données non repérées sur les objets du MCAH, les différentes rubriques possèdent des rubriques « autres » dans lesquelles il est possible de les mentionner.

⁴⁸⁴ Le document vierge se trouve en annexe (3.1 Document pour la conservation-restauration des *tapa*, p. 231) et les versions complétées pour chaque pièce sont rassemblés dans un document numérique séparé (en cours de finition).

3 Projet de conservation-restauration

3.1 Constat d'état de la collection

3.1.1 Altérations structurelles

L'altération structurelle la plus récurrente est la présence de plis puisqu'elle se trouve sur chacune des pièces sans exception. Les longueurs totales varient de 5 cm pour MI/1481 à plus de 31 m pour toutes les pièces de MIS/345. Ensuite suivent les déchirures et les lacunes qui touchent 11 des pièces et de manière combinée dans quatre cas. Ces altérations se trouvent le plus souvent en bordure et sont nettement moins importantes que sur la pièce MI/1611. Les délaminations (Figure 188), le plus souvent dans les bords des objets, sont plutôt rares (4 cas) et les marques de plis observées uniquement sur MI/1480.



Figure 188 : Délamination du bord de MI/1481.



Figure 189 : Écorce cassée à l'intérieur de la ceinture MI/0513.

Toutes les pièces présentent des signes d'anciens systèmes d'accrochage (Figure 190), sauf i/g-0340 qui est peut-être trop irrégulier pour les remarquer et MIS-345 dont l'usage était probablement commercial. Les trous de punaises sont les traces les plus courantes, parfois plus d'une centaine sur la même pièce, dans le cas d'i/g-0137, 0238 et 0239 par exemple. Combinés aux plis, aux marques de plis et parfois à leur symétrie, il est possible de s'imaginer la manière dont ils étaient présentés. Dans à peu près la moitié des cas, des taches de corrosion entourent ces perforations. Cette altération apparaît également lorsque des trombones maintenaient les échantillons de *tapa* ensemble. Les punaises ont parfois laissé des empreintes en relief (IV/C-001) ou ont protégé les couleurs exposées à la lumière (MI/1481). Le *tapa* i/g-0239 comporte encore un crochet en alliage ferreux légèrement corrodé dans un des trous servant à sa suspension.

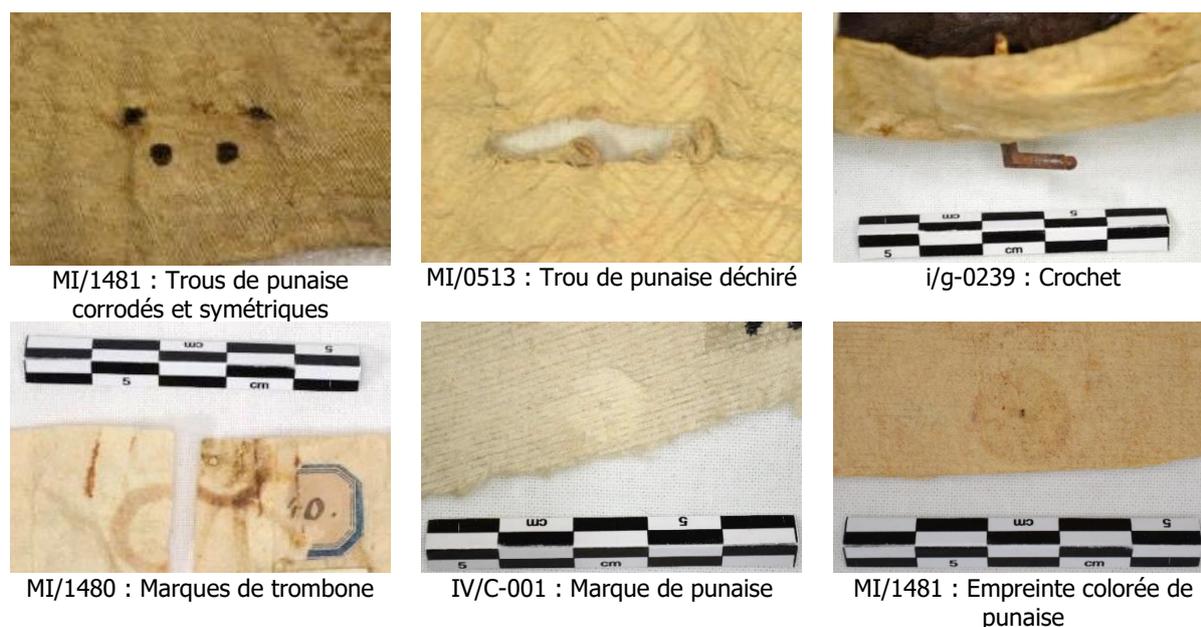


Figure 190 : Types de marques laissées par les systèmes d'accrochage.

De manière générale les matelas fibreux sont souples et cohésifs. Le *tapa* i/g-0137 est rigide dans les zones jaunies mais pas dans les petites régions claires. Les *tapa* foncés et épais i/g-0340 et MIS/345 sont plus rigides, notamment à cause d'une épaisseur plus importante, et perdent des fibres.

Aucun des *tapa* décorés ne présente d'altérations liées à la réaction entre les pigments et liants et le matelas fibreux. La ceinture *lawani* contient une altération structurelle hors des champs habituels puisque le morceau d'écorce rigidifiant la partie décorée centrale est cassée en deux (Figure 189, p. 153).

3.1.2 Altérations de surface

Un empoussièrément visible des pièces est relativement rare (six cas) et l'encrassement encore plus (un cas) ce qui indique qu'ils ont été suffisamment protégés ou entretenus. L'écaillage des couches picturales ne concerne que trois échantillons du Musée industriel sans qu'il y ait de résidus dans le conditionnement, ce qui indique une certaine stabilité. Les décorations ne sont pulvérulentes sur aucune des pièces.

Les colorations d'IV/C-001 (1/4 d'une face) et MI/0513 (trois bandes sur la lanière large) ont probablement été causées par à une exposition à la lumière qui a oxydé la matière et l'a fait jaunir. Au contraire, cette même exposition sur la moitié de MI/1481 a atténué les motifs de feuilles de fougères imprimés.

Les taches sont de plusieurs types (Figure 191) : tout d'abord il y a des auréoles dues à un apport d'eau sur les pièces i/g-0239, IV/C001 MI/1480 et MI/1483. Ensuite, sur trois des pièces claires (MI/1482, MI/1484 et V/C-022), de petites taches rousses recouvrent sporadiquement les surfaces et

font penser à du *foxing**. La tache recouvrant la majeure partie de la pièce IV/C-001 a, d'après la répétition de sa forme le long des plis, une origine liquide. La couleur et la rigidité de cette tache suggèrent une huile vieillie. L'origine de la tache de V/C-023 n'a pas pu être identifiée, ne ressemblant à aucun autre, mais à probablement une origine liquide. Les traits de crayons et les dépôts cireux sales sur MIS/345 et la petite tache foncée sur II/A-045 ont probablement une origine technologique.

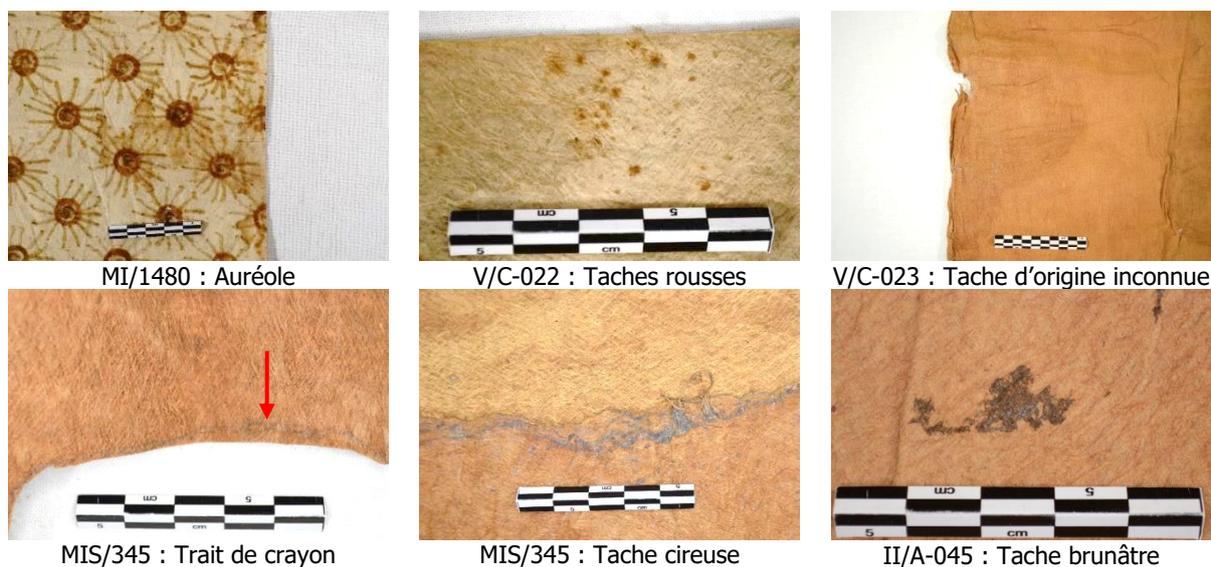


Figure 191 : Différentes taches sur les *tapa* du MCAH.

Seuls les pagnes ETH/0081 possèdent des dépôts qui ne sont pas des taches. De petits segments ou barbes de plumes colorées sont sporadiquement éparpillés sur ces pièces, provenant éventuellement du contexte d'utilisation ou d'un objet en contact avec eux (Figure 192).



Figure 192 : Morceaux de plumes sur les pagnes ETH/0081.

3.1.3 Traces d'infestation

Seules cinq pièces présentent des traces d'infestations, toutes d'insectes : ETH/0079, i/g-0137, i/g-0238, i/g-0239 et MI/0513. Si pour les quatre premiers il s'agit de cocons (Figure 193), le dernier contient une exuvie (Figure 194). Aucune trace d'infestation active n'a été identifiée lors de

l'inspection de la collection de *tapa*. Ni les rongeurs ni les moisissures ne semblent avoir porter atteinte à ces pièces.



Figure 193 : Cocon d'insecte sur le *tapa* ETH/0079.



Figure 194 : Exuvie sur la ceinture MI/0513.

3.1.4 Anciennes interventions

L'échantillon MI/1483 est le seul à présenter d'anciennes interventions de consolidation. Des bandes du même *tapa* sont collées au dos des trois plus grandes pièces (Figure 195) et sont probablement des technologiques ou liées au contexte d'utilisation.

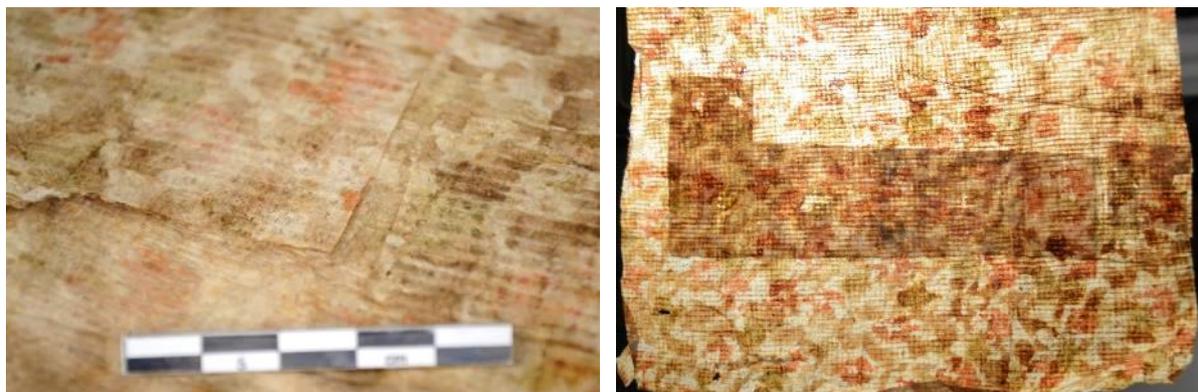


Figure 195 : Consolidations au dos de l'échantillon MI/1483.

3.1.5 Conditionnement actuel

La plupart des *tapa* sont conditionnés pliés dans une probable volonté de gain de place et de pouvoir les placer en caisses (Figure 196). Le pliage n'est pas systématique et peut être simplement en deux ou multiple dans la hauteur et la largeur, quadrillant l'objet. Les pièces conditionnées à plat sont les plus petits échantillons du Musée industriel qui rentrent dans les caisses. Deux pièces ont des conditionnements spécifiques, car ils ont des formes en volume : ETH/0081 et MI/0513 (Figure 197). Les longues lanières de ces vêtements sont roulées sur elles-mêmes et les objets emballés dans du papier de soie. Les pièces du premier numéro d'inventaire sont dans une caisse et placés sur deux

niveaux et le second est hors caisse. Le *tapa* MI/1611, traité dans la partie II, est le seul qui était conservé enroulé.



Figure 196 : Conditionnement plié d'IV/C-001.



Figure 197 : Conditionnement spécifique de la ceinture MI/0513.



3.1.6 Récapitulatif du constat d'état

Le tableau ci-dessous compile de manière succincte les différentes observations du constat d'état en incluant également le type de conditionnement actuel. Les sommes totales des longueurs des plis et des déchirures ainsi que les surfaces des lacunes sont indiquées dans les cases respectives.

	Altérations structurelles								Altérations de surface							Conditionnement				
	Rigide	Friable	Plis (cm)	Déchirures (cm)	Lacunes (cm ²)	Délimitations	Marques de plis	Traces de système d'accrochage	Empoussièrément	Encrassement	Écaillage	Coloration	Décoloration	Taches/marques	Dépôts	Traces d'infestation	Anciennes interventions	À plat	Plié	Spécifique
ETH/0078			155		15															
ETH/0079			185	5	15															
ETH/0081			570	30	5															
i/g-0137			1070	5	2															
i/g-0238			450	10	1															
i/g-0239			670	20																
i/g-0340			210																	
II/A-045			1165		0.5															
IV/C-001			415																	
MI/0513			183		13															
MI/1480			160																	
MI/1481			5																	
MI/1482			175																	
MI/1483			135		0.5															
MI/1484			210	10																
MI/1485			105	2	0.5															
MIS/345			3155	14																
V/C-022			60																	
V/C-023			900	6	2															

Tableau 18 : Récapitulatif des constats d'état de la collection de tapa.

3.2 Examen et analyses à envisager

De manière générale, le pH et la conductivité des différentes surfaces des objets peuvent être mesurés afin de connaître leur degré d'acidité et d'ionisation des composés constitutifs. La réactivité à l'eau et aux solvants des pièces et particulièrement des décorations peut être testée à l'aide de buvards imprégnés et apposés en surface pendant un temps donné (5 minutes dans le cas du *tapa*

MI/1611). Les analyses IRTF sont intéressantes s'il y a une volonté de caractériser les colorants et les pigments utilisés pour les décorations. Cette technique d'analyse peut également s'avérer intéressante pour déterminer la substance ayant jauni et rigidifié une grande partie du *tapa* i/g-0137.

3.3 Types de traitements nécessaires

À l'image de ce qui a été réalisé pour le *tapa* MI/1611, un dépoussiérage systématique des pièces peut être réalisé avec un pinceau et une aspiration contrôlée et avec une éponge ou une gomme pour les poussières plus incrustées (Tableau 19). Le nettoyage et le retrait de taches nécessitent des tests préalables pour définir leur sensibilité aux méthodes mécaniques, aqueuses et aux solvants usuels ainsi que pour démontrer l'innocuité des traitements. Les traces technologiques devront être distinguées des altérations issues de leur parcours muséographique et/ou historique.

Les plis peuvent être remis localement à plat avec un nébuliseur ultrasonique si les décorations sont très réactives à l'eau ou s'il y en a peu. Les exemplaires non décorés, dont les anciennes étiquettes ne s'altèrent pas en présence d'humidité, peuvent être placés en enceinte humide, qui a pour avantage de réduire le temps de travail⁴⁸⁵.

Les déchirures seront doublées avec du papier japonais au grammage choisi pour avoir une résistance suffisante et un aspect en accord avec l'objet. L'adhésif pourra être le même que celui employé pour le *tapa* MI/1611⁴⁸⁶, car il convient bien à ce type de matériau en termes de compatibilité et de retraitabilité, pour autant qu'il ne porte pas atteinte aux décorations. Cet adhésif pourra également être utilisé pour les délaminations. Dans un souci d'intervention minimale nécessaire et puisque les lacunes ne gênent pas la perception des objets et ne portent pas atteinte à leur stabilité structurelle, elles ne seront pas comblées.

Les échantillons du Musée industriel ne seront pas réassemblés, car cela ne permettrait pas de retrouver la forme complète de l'objet ni d'améliorer sa compréhension. Séparés, ils sont les témoins d'une pratique muséographique révolue. Des traitements spécifiques sont à prévoir pour le traitement de l'écorce rigide à l'intérieur de la ceinture MI/0513 et le retrait du crochet d'i/g-0239.

Concernant le conditionnement de ces pièces, celles de petite taille (<1 m) seront à placer à plat dans un tiroir, une caisse ou un cartable prévu à cet effet. Les pièces plus grandes devront être roulées autour de tubes rigides avec un intercalaire entre les couches puis placées sur un râtelier prévu à cet effet afin d'éviter tout phénomène de compression sur les étagères. Ce conditionnement facilite également la manipulation des pièces. Les pagnes ETH/0081 et la ceinture MI/0513, étant en volume, nécessiteront des conditionnements spécifiques.

⁴⁸⁵ Rose *et al.*, 1988, p. 4-7.

⁴⁸⁶ Pour rappel, il s'agit d'un mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % en proportion 50/50.

	Dépoussiérage	Nettoyage Retrait	Remise en forme des plis	Consolidations des délaminations	Doublage des déchirures	Comblement des lacunes	Autres	Conditionnement		
								À plat	Roulé	Spécifique
ETH/0078										
ETH/0079										
ETH/0081										
i/g-0137										
i/g-0238										
i/g-0239										
i/g-0340										
II/A-045										
IV/C-001										
MI/0513										
MI/1480										
MI/1481										
MI/1482										
MI/1483										
MI/1484										
MI/1485										
MIS/345										
V/C-022										
V/C-023										

Tableau 19 : Types de traitement pour chaque *tapa*.

3.4 Priorité d'intervention

L'objectif principal du projet de conservation-restauration de la collection de *tapa* est son reconditionnement dans le but d'améliorer sa conservation sur le long terme et permettre la consultation scientifique. La priorité d'intervention revient donc en premier aux spécimens les plus altérés au niveau structurel (Tableau 20), qui sont potentiellement évolutives lors de manipulations, à l'image des déchirures. Les altérations de surface, à moins d'être instables, peuvent être traitées dans un second temps, à l'exception du dépoussiérage qui sera systématique afin d'éviter au maximum de faire pénétrer des substances exogènes lors de la remise en forme des plis par humidification.

Puisque tous nécessitent une remise en forme et que les lacunes ne seront pas traitées, la priorité sera donnée à ceux qui sont les plus déchirés. Ensuite, les délamination étant généralement au niveau des bordures, ces altérations présentent moins de risque pour leur conservation. Enfin, le nettoyage des taches et des dépôts sera pris en compte.

La proportion des altérations structurelles est prise en compte et symbolisée, dans le tableau ci-dessous, par des cases plus claires lorsqu'elles sont de moindre importance. Le tableau est trié des pièces les plus nécessiteuses aux moins altérées. Trois des quatre pièces les plus anciennes et importantes au niveau des valeurs culturelles sont celles qui nécessiteraient des interventions en priorités. Le reste du classement n'a pas de logique en termes d'ancienneté, de provenance, de technologie ou d'historicité.

		Doublage des déchirures	Autres	Remise en forme des plis	Consolidations des délamination	Nettoyage Retrait	Dépoussiérage
1	i/g-0238						
2	i/g-0239						
3	V/C-023						
4	ETH/0081						
5	MI/1484						
6	MI/0513						
7	MI/1483						
8	V/C-022						
9	i/g-0137						
10	IV/C-001						
11	ETH/0079						
12	ETH/0078						
13	MI/1480						
14	MI/1485						
15	i/g-0340						
16	MIS/345						
17	II/A-045						
18	MI/1482						
19	MI/1481						

Tableau 20 : Priorité d'intervention pour la conservation-restauration des *tapa* du MCAH.

3.5 Estimation du coût horaire et matériel

3.5.1 Données horaires et matérielles

Lorsque cela était possible, les temps de travail réalisés pour la restauration du *tapa* MI/1611 ont été utilisées pour l'estimation de la performance horaire des traitements (Tableau 21). Ces estimations ne tiennent pas compte des temps de pose et de séchage qui s'ajoutent pour former les temps de traitement.

Le temps alloué au nettoyage est spécifique à chaque objet et ses altérations et dépend des réactions aux tests préalables. Un temps forfaitaire moyen de cinq heures est estimé correct en se basant sur la moyenne des traitements effectués sur le spécimen MI/1611.

Les délamination présentes sur la collection de *tapa* diffèrent du *tapa* MI/1611 en ce sens qu'elles ne sont pas associées à des déchirures, mais simplement à la séparation des couches en bordure. L'étendue est également plus grande sur ces *tapa* et le temps est estimé au cas par cas.

Les conditionnements à plat et spécifiques sont complètement différents de celui du *tapa* MI/1611 et ne sont pas comparables. C'est pourquoi un forfait leur est attribué. Dans le cas des conditionnements roulés, ils diffèrent également, car ils ne seront pas placés sur un piètement, mais sur un râtelier, ce qui permet un gain de temps pour la construction.

En ce qui concerne le matériel et les équipements, peu de dépenses sont à prévoir, car la plupart se trouvaient déjà en possession de l'institution ou ont été achetés à l'occasion de ce mémoire. Les conditionnements demanderont les frais les plus importants.

Traitements	Performance sur le <i>tapa</i> MI/1611	Performance à l'heure	Matériel et équipements nécessaires
Dépoussiérage	9.5 m ² /2h30	3.8 m ² /h	Pinceaux, aspirateur, tulle
Nettoyage	Non représentatif	Forfait 5h00	Eau déminéralisée, solvants usuels, agar, buvard, four à micro-ondes, gommes, pinceaux, plaques, poids, coton-tiges, plaque de verre à rebord
Doublage des déchirures	20 cm/15 min	80 cm/h	Papiers japonais, amidon de blé, amidon de tapioca, eau déminéralisée, plaques, buvard, intissé de polyester, poids, pinceaux, pinceau à réserve d'eau, peinture acrylique, pistolet à air chaud
Remise en forme des plis	50 cm/10 min	300 cm/h	Nébuliseur ultrasonique, eau, plaques, poids
Consolidations des délaminations	Non représentatif	Cas par cas	Amidon de blé, amidon de tapioca, eau, film polyester siliconé, plaques, poids
Conditionnement	Non représentatif	Forfait 1h00 (à plat)	Carton non acide, film polyester
		Forfait 3h00 (roulé)	Toile de coton non blanchi, ailettes annulaires, tube carré, tube en matériau neutre
		Forfait 3h00 (spécifique)	Carton non acide, rivets en polypropylène, mousse en polyéthylène, intissé de polyéthylène, ruban sergé

Tableau 21 : Différents types traitements de conservation-restauration pour la collection de *tapa*.

En dehors des traitements de conservation-restauration, la prise en charge des *tapa* nécessite diverses phases à réaliser avant, pendant et après ceux-ci : installation, préparation de produits et d'équipements, tests, documentation et rédaction⁴⁸⁷ (Tableau 22). Toutes ne sont pas nécessaires pour chaque objet et le traitement de plusieurs objets simultanément évite la répétition de certaines phases.

⁴⁸⁷ Cette estimation ne prend pas en compte le temps dédié au remplissage du « document pour la conservation-restauration des *tapa* ».

Phases	Détails	Durée	Matériel nécessaire
Installation	Préparation de l'espace de travail (réunir les équipements et les produits)	1 h	Table, desserte, chaise, matériel de protection, lampes additionnelles,
Préparation de produits et d'équipements	Préparation du mélange d'amidon	45 min	Amidon de blé, amidon de tapioca, eau déminéralisée, bain-marie, bécher, tamis, réfrigérateur
	Mise en route du nébuliseur ultrasonique	15 min	Nébuliseur ultrasonique, eau courante
	Préparation des gels d'agar	30 min	Agar (AgarArt®), eau déminéralisée, four à micro-onde, bécher, plaque transparente à rebord, film plastique
Tests préalables	Test de solubilité	15 min	Solvants usuels (eau déminéralisée, éthanol, acétone, acétate d'éthyle, white spirit), buvard, film plastique, minuteur
	Test de la goutte	15 min	Eau déminéralisée, chronomètre, appareil photo
	Mesure du pH et de la conductivité	15 min	pH-mètre, conductimètre, agarose, eau déminéralisée, papier absorbant
Documentation	Prise de notes, schémas, photographies	1 ^h /pce	Cahier, appareil photo, ordinateur (suites Microsoft® et Adobe®)
Rédaction	Rapport d'intervention	1 ^h /pce	Ordinateur (suite Microsoft®)

Tableau 22 : Phases de travail autour de la conservation-restauration.

3.5.2 Prise en charge individuelle

Le tableau ci-dessous compile pour chaque pièce les estimations de temps de travail et de traitement pour la conservation-restauration ainsi que les phases préalables, simultanées et ultérieures aux interventions. Seuls les temps de travail sont donnés dans le tableau auxquels il faut rajouter cinq heures pour le séchage ou l'application de certains traitements afin d'obtenir les heures de traitement. Les temps de séchage ne s'additionnent pas, car d'autres traitements peuvent être entrepris durant ce temps. Les temps de travail et de traitements alloués au nettoyage et au retrait de taches sont forfaitaires et se basent sur la moyenne des performances accomplies sur le spécimen MI/1611. En effet, l'estimation précise n'est pas possible à cause de la grande variété d'altérations à traiter, leur superficie et leurs réactions aux tests. Sur une moyenne de 15 heures de traitement, il est estimé qu'un tiers est travaillé.

Les délaminations sont traitées rapidement. C'est leur quantité qui influe sur le temps de travail. Les pièces qui présentent le plus de délaminations sont le *tiputa* (i/g-0238) et son fragment (MI/1481). Il est estimé qu'une heure d'intervention est suffisante. Les deux autres pièces ne nécessiteront que quelques points, ce qui ne devrait pas excéder le quart d'heure.

La préparation de produits et d'équipements est d'environ une heure pour la préparation du mélange d'amidon et la préparation du nébuliseur ultrasonique. Dans le cas où le nettoyage et le retrait concernent des auréoles, le temps de préparation des gels d'agar est estimé à une demi-heure en cumulé.

La catégorie d'interventions « autres » donne des indications approximatives pour les deux pièces concernées puisqu'aucune intervention similaire n'a déjà été effectuée. Le retrait du crochet du *kapa moe* (i/g-0239) ne devrait pas durer plus de cinq minutes tandis que le collage de l'écorce rigide de la ceinture *lawani* (MI/0513) est estimé à une heure.

La durée de la remise en forme des objets s'est basée sur le temps réalisé à l'aide du nébuliseur ultrasonique, mais pourrait être réduite (surtout au niveau du temps de travail) en utilisant une enceinte humide, qu'il est possible de fabriquer avec peu de coûts et de moyens, qui ne nécessite qu'une surveillance ponctuelle et l'ajout de poids sur les plis lorsque l'humidification est suffisante. Cette méthode s'adresse surtout aux pièces présentant un grand nombre de plis et qui sont non décorées.

Les temps de travail oscillent entre 6h10 et 18h35 suivant le niveau d'altération des objets et leur grandeur tandis que les temps de travail vont de 11h10 à 23h35 ce qui correspond à une durée de deux à trois jours pour traiter chacun des numéros d'inventaire (Tableau 23). La seule exception est MIS/345 qui est composé de 16 pièces et qui donc demandent un plus grand nombre d'heures de travail (27h05) et de traitement (32h05).

	Doubleage des déchirures	Autres	Remise en forme des plis	Consolidations des délaminations	Nettoyage Retrait	Dépoussiérage	Conditionnement	Installation	Préparation de produits et d'équipements	Tests préalables	Documentation	Rédaction	Temps de travail	Forfait séchage et pose	Temps de traitement
ETH/0078			0h30			0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h20	5h00	11h20
ETH/0079	0h05		0h35			0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h25	5h00	11h25
ETH/0081	0h25		1h55			0h50	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	10h55	5h00	15h55
i/g-0137	0h05		3h35		5h00	0h45	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	17h05	5h00	22h05
i/g-0238	0h10		1h30	1h00		0h30	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	10h50	5h00	15h50
i/g-0239	0h15	0h05	2h15		5h00	2h50	3h00	1h00	1h30	0h45	1h00	1h00	18h40	5h00	23h40
i/g-0340	0h05		0h45			0h15	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	8h50	5h00	13h50
II/A-045			3h55			0h45	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	12h25	5h00	17h25
IV/C-001			1h25		5h00	0h25	3h00	1h00	1h30	0h45	1h00	1h00	15h05	5h00	20h05
MI/0513		1h00	0h40			0h20	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	9h40	5h00	14h40
MI/1480			0h30		5h00	0h05	1h00	1h00	1h30	0h45	1h00	1h00	11h50	5h00	16h50
MI/1481			0h05	1h00		0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h55	5h00	11h55
MI/1482			0h35			0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h25	5h00	11h25
MI/1483			0h30	0h15	5h00	0h05	1h00	1h00	1h30	0h45	1h00	1h00	12h05	5h00	17h05
MI/1484	0h10		0h40			0h10	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h45	5h00	11h45
MI/1485	0h05		0h20			0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h15	5h00	11h15
MIS/345	0h10		10h30			3h40	8h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	27h05	5h00	32h05
V/C-022			0h10	0h15		0h05	1h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	6h10	5h00	11h10
V/C-023	0h10		3h00		5h00	0h25	3h00	1h00	1h00	0h45	1h00	1h00	16h20	5h00	21h20

Tableau 23 : Temps de travail et de traitement pour chaque pièce de la collection de *tapa*.

3.5.3 Prise en charge de la collection

Si la volonté du MCAH est de traiter toute la collection de *tapa*, un certain nombre d'heures de travail peuvent être économisées par rapport au traitement de chaque objet individuellement. En effet, le temps d'installation sera sensiblement le même ainsi que celui pour la préparation d'une quantité plus

importante du mélange d'amidon ou la mise en route du nébuliseur ultrasonique. Les tests préalables, la documentation et la rédaction restent les mêmes puisqu'ils sont individuels. De plus, le temps de traitement global se rapproche du temps de travail, car les temps de pose et de séchage sont utilisés pour effectuer d'autres traitements sur d'autres objets ou parties de l'objet.

En déduisant les heures économisées, il est estimé qu'il faudrait environ 170 heures pour le traitement de la collection de *tapa* du MCAH, soit 22 journées à huit heures de travail. Si une enceinte humide est construite pour le traitement des plis, le temps final pourra encore être diminué, mais nécessitera impérativement un test de stabilité des couleurs. Environ les trois quarts du temps de travail pour la remise en forme peuvent être déduites grâce à cette technique qui ne nécessite qu'une surveillance ponctuelle et des actions de courtes durées.

Discussion

Premier mémoire de conservation-restauration au MCAH portant sur leur collection ethnographique, ce travail a permis de traiter un de leur plus grand objet ainsi que de fournir un état des lieux harmonisé et global sur l'ensemble de leur collection de *tapa*. Il a également permis de se familiariser avec ce matériau et de mettre en pratique des techniques de conservation-restauration connexes. Néanmoins, il est intéressant de revenir sur certains points qui auraient pu être abordés d'une manière différente.

Nous l'évoquons en introduction, la pandémie de COVID-19 a eu un certain impact organisationnel sur ce mémoire. Tout d'abord, le matériel nécessaire pour la construction du plateau sur lequel pouvait être déroulé le *tapa* MI/1611 a été ralenti et n'a pu être livré qu'après la période de semi-confinement, impliquant dès lors un contact opérationnel avec l'objet relativement tardif dans la démarche. Dans un premier temps, c'est alors l'histoire des collections qui a pu être étudiée au travers d'archives et de publications disponibles. La période de semi-confinement a été l'occasion de passer en revue la littérature concernant la conservation-restauration des *tapa* en général, sans pour autant permettre une attention spécifique sur certaines problématiques qui n'avaient pas encore été observées (taches de corrosion, sédiments, déjections d'oiseaux, etc.). La durée du semi-confinement a été en partie compensée par le recul des échéances, mais n'a pas été suffisante pour effectuer les propositions de traitement pour le comblement des lacunes et les réintégrations colorées. De plus, l'observation du *tapa* MI/1611 ainsi que la création du document utilisé pour la conservation-restauration des *tapa* étaient indispensables à une observation unifiée et structurée de l'ensemble de la collection.

La collection de *tapa* du MCAH est hétéroclite, mais pas assez représentative pour l'étude d'une pratique ou d'une technologie en particulier. Elle permet d'avoir une vue d'ensemble sur la diversité des fonctions, des technologies et des provenances de ses pièces constitutives, sans pour autant être exhaustive. L'histoire des collections est relativement bien documentée surtout en ce qui concerne le parcours des pièces au sein des institutions lausannoises. Elle l'est moins lorsqu'il s'agit de retracer

l'origine des pièces : l'histoire des donateurs, la raison de leur don et la façon dont ils ont eu accès à ces pièces, le parcours des pièces jusqu'en Occident et jusqu'en Suisse et le mode de collecte (achats, don, spoliation, etc.).

Concernant la conservation-restauration du *tapa* MI/1611, la prise en charge a été complète en ce qu'elle a pris en considération les nombreuses problématiques. Cette approche globale, plutôt que centrée sur quelques éléments plus spécifiques a permis de recueillir des données nécessaires à l'élaboration de la partie III. Certains tests, notamment ceux de pelage et de résistance ont été réalisés durant le semi-confinement grâce aux moyens à disposition *in situ*. Ces tests auraient pu être plus pointus s'ils avaient été réalisés en suivant des protocoles normés et reproductibles ainsi qu'en utilisant un appareillage adapté et précis. De plus, le nombre de mesures aurait pu être plus important et donc plus représentatif, d'autant que la constitution des papiers japonais et l'application des adhésifs ne sont pas forcément standardisées⁴⁸⁸, mais la quantité de matériel à disposition n'a pas permis de réaliser un nombre représentatif de tests pour chaque combinaison. Néanmoins, et malgré ces impératifs situationnels, les résultats obtenus de manière empirique ont permis de satisfaire les besoins du mémoire.

Les différentes analyses ont également été perturbées par le semi-confinement en ce que leur réalisation a été repoussée et ainsi restreinte en fonction de la faisabilité du travail et des disponibilités des opérateurs. C'est pourquoi il n'a pas été possible d'approfondir les recherches concernant le pigment noir ou les substances contenues dans les marques d'eau. Les traitements déjà effectués sur le *tapa* ont permis d'améliorer sa lisibilité et de le renforcer structurellement (Figure 198 et Figure 199). L'usage de gels aqueux d'agar a montré des résultats balancés suivant les différents types de taches ou de dépôts. La suite des traitements en cours permettra d'atteindre les objectifs fixés par le mandat, à savoir que l'objet soit assez stable pour être manipulé lors d'études ou d'expositions. Le nombre d'heures de travail consacré au traitement de cet objet est conséquent et n'aurait probablement pas été accepté si ce projet avait fait l'objet d'un devis. En dehors d'une plus grande expérience professionnelle, plusieurs facteurs pourraient conduire à la réduction du temps de travail : pour le traitement des marques d'eau, un traitement simultané sur les deux faces pourrait être envisagé en trouvant un moyen de positionner précisément le gel inférieur ou de se satisfaire de la première application qui est la plus efficace en ce qui concerne l'augmentation du pH et la diminution de la conductivité tout en permettant de retirer une grande partie des composés colorés. Au niveau des déchirures, il n'aurait peut-être pas été nécessaire de positionner autant de consolidations temporaires pour maintenir l'alignement des motifs et le contour des consolidations au dos aurait pu être moins précis et englober des zones plus larges, au risque de perdre en précision. En

⁴⁸⁸ Bradley, 1984, p. 23.

outre, la teinture des papiers japonais pourrait se faire en immergeant les feuilles complètes plutôt que de traiter chaque morceau individuellement.

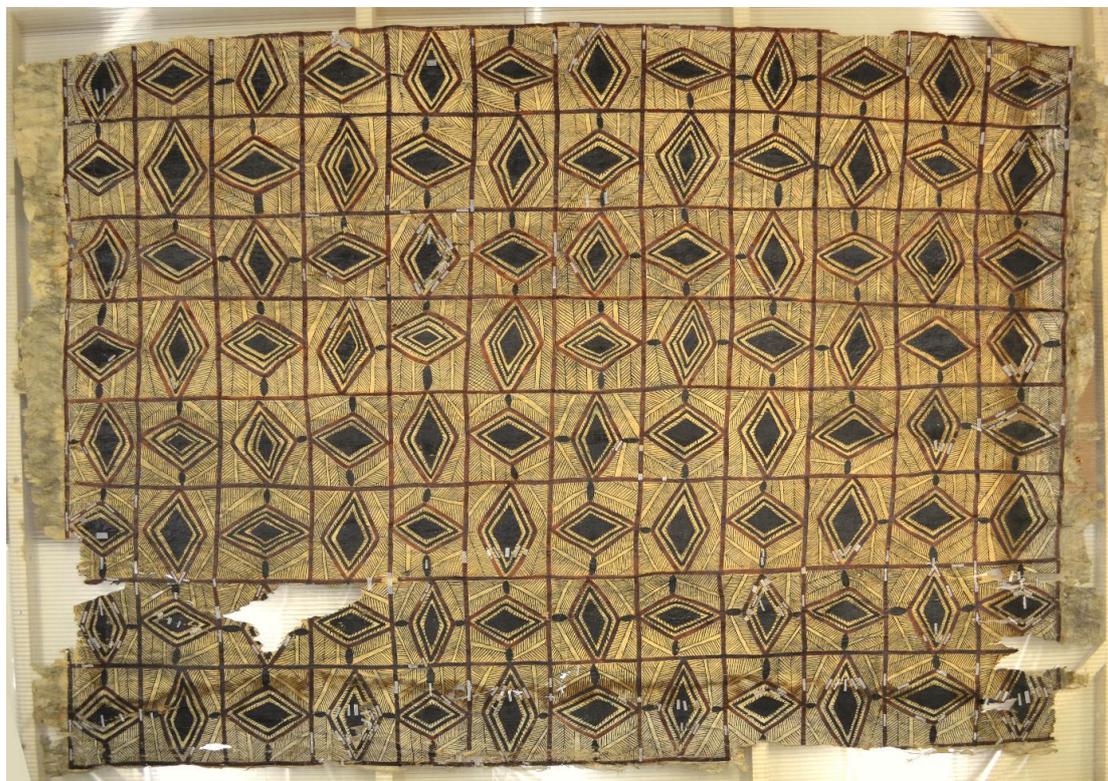


Figure 198 : Avers avec les consolidations temporaires.



Figure 199 : Revers en cours de consolidations.

Initialement prévue comme un protocole de conservation-restauration, la troisième partie s'est repliée sur un projet de conservation-restauration à cause des bouleversements occasionnés par la pandémie ainsi que par le nombre total de pièces plus élevé que celui planifié lors de l'établissement du projet. Le document pour la conservation-restauration des *tapa*, créé pour l'occasion, s'est révélé d'une grande utilité pour simplifier et organiser leur observation. L'adaptation régulière de sa structure et de son contenu a permis d'englober les différentes typologies et problématiques. Pour des raisons de mise en page, lorsqu'une référence d'inventaire comprend plus de quatre pièces, les observations doivent être généralisées pour l'ensemble. À la suite de ces observations, il s'est avéré que la collection est moins altérée que le *tapa* abordé spécifiquement dans la partie II et demandera dès lors moins d'heures de travail. Pour le calcul du temps de travail, les performances réalisées sur le *tapa* MI/1611 n'ont évidemment pas toutes pu être généralisées compte tenu de la spécificité des cas et ont dès lors nécessité une estimation approximative.

Conclusion

En somme, la collection de *tapa* du MCAH donne un aperçu global de ce matériau à travers la collection complète des exemplaires répertoriés dans l'inventaire de l'institution. Très présent et réputé en Océanie et plus particulièrement en Polynésie, il est aussi fabriqué en Asie du Sud-Est, en Afrique et en Amérique du Sud et centrale (bien que cette dernière région ne soit pas représentée au MCAH).

Cet ensemble s'est principalement constitué grâce à des dons de particuliers depuis la création du Musée cantonal au début du 19^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui et de versements d'objets provenant d'institutions aujourd'hui disparues. Bien que modeste, la collection de *tapa* comporte un certain nombre de pièces rares et anciennes à l'image du *tiputa* (i/g-0238) et du *kapa moe* (i/g-0239) entrés dans les collections dans les années 1820 ou encore des échantillons provenant des expéditions Cook et Banks (V/C-022 et V/C-023). Depuis 2015, la collection ethnographique du MCAH, dont font partie les *tapa*, profite d'une importante revalorisation scientifique et muséographique, qui se traduit notamment par le biais de publication et d'exposition.

L'objectif du travail sur le *tapa* polynésien MI/1611, cadré par un mandat formulé par le MCAH, était de lui permettre d'être manipulé, étudié et exposé en garantissant sa conservation sur le long terme. Après un dépoussiérage général, au pinceau, visant à lui rendre sa brillance au niveau des motifs, les nombreux plis ont été remis à plat à l'aide d'un nébuliseur ultrasonique et de poids. Les marques d'eau qui parcouraient une des longueurs et une des largeurs ont été atténuées par des applications successives de gels aqueux d'agar sur le revers puis l'avvers. D'autres taches et dépôts ont reçu des traitements spécifiques en essayant, lorsque possible et sans résultats significatifs, d'explorer les possibilités de traitement à l'aide de gels aqueux d'agar, encore peu appliqués au *tapa*. Les taches de corrosion n'ont pas subi d'interventions à cause du retrait partiel produit par le couple agent

réducteur/complexant en application gélifiée et le manque de contrôle des résidus. Les déchirures, parfois de taille importante, notamment dans le tiers inférieur ont souvent occasionné de nombreux plis et des pertes de matière ainsi que quelques délaminations. L'adhésif retenu pour leur consolidation est un mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % en proportion 1:1 qui allie résistance et souplesse ainsi qu'un aspect mat et transparent tout en présentant l'intérêt d'être facilement retraitable. Différents grammages de papier japonais *tengujo* ont été choisis pour la consolidation des bordures (3.5 g/m²), des grandes déchirures du tiers inférieur (12 g/m²), des autres déchirures (9 g/m²) et des comblements (18 g/m²). Une partie des déchirures seront consolidées après le rendu du mémoire tout comme les comblements de lacunes et les réintégrations colorées.

Cet objet sera conservé roulé comme il l'était jusqu'alors, mais un tube d'un diamètre plus large (environ 20 cm) et dans un matériau neutre permettra à présent d'éviter sa déformation ainsi qu'un trop grand nombre de superpositions. S'il est envisagé de l'exposer, un support incliné spécifique devra être construit et il sera fixé à l'aide d'une série d'aimants répartis sur sa surface. Les conditions climatiques stables (19 °C et 49 % d'humidité relative), ainsi que l'obscurité totale en l'absence de personnel, dans la réserve du DABC où il est conservé sont tout à fait adaptées à sa conservation.

Malgré les traitements de conservation-restauration, l'objet reste fragile et sa manipulation doit être limitée. La base de données du MCAH sera enrichie de données précises et de photos de bonne qualité, offrant aussi bien des perspectives générale que de détails, afin de permettre au maximum son étude sans devoir dérouler l'objet.

Au total, 78h30 de travail sur 30 jours ont pour l'instant été effectués et il est estimée qu'il reste respectivement 83h15 et 18 jours à effectuer.

Après avoir étudié chacune des 47 pièces de la collection et consigné les données dans un document spécifique créé au préalable en s'appuyant notamment sur les observations effectuées sur le *tapa* MI/1611, il a été possible de définir les types de traitements de conservation-restauration nécessaires, la priorité d'intervention et de faire une estimation des coûts horaires et matériels qu'impliquerait un tel projet.

L'état général de la collection est nettement moins préoccupant que pour le *tapa* MI/1611. L'altération la plus fréquente est la présence généralisée de plis, principalement dus au mode de conditionnement plié. Il y a également la présence de déchirures et de lacunes, la plupart du temps de petite taille, quelques délaminations et des taches. La présence de trous de punaises est aussi généralisée et il n'est pas rare de constater la présence de taches de corrosion.

Le coût horaire sera le budget à prévoir le plus élevé pour traiter la collection (170h00) ou les pièces séparément (entre 6h10 et 18h35), car, au niveau du matériel, l'institution possède déjà ce qu'il faut, à l'exception des conditionnements.

Comme évoqué dans l'introduction, la perspective de ce travail présentait l'assurance d'une expérience enrichissante. Arrivé au terme de ce dernier, nous tenons à souligner à quel point sa réalisation a répondu à nos attentes. En effet, les dimensions pluridisciplinaires de ce projet, abordant la thématique des *tapa* sous leurs aspects historique, technologique et patrimonial ainsi que, et peut-être avant tout, inhérents à leur conservation-restauration ont permis la réalisation d'un travail complet et d'une réflexion approfondie. Les apports au niveau professionnel ont en outre été conséquents et se traduisent par une grande satisfaction personnelle.

Références bibliographiques

1 Livres et articles

- Ackroyd, 2002 : Ackroyd, Paul. « The structural conservation of canvas paintings: changes in attitude and practice since the early 1970s ». *Studies in Conservation*, vol. 47, 2002, p. 3–14.
- Addison et Matisoo-Smith, 2010 : Addison, David J. et Matisoo-Smith, Elizabeth. « Rethinking Polynesians origins: A West-Polynesia Triple-I Model ». *Archaeology in Oceania* vol. 45, n°1, 2010, p. 1–12.
- Appelbaum, 2007 : Appelbaum, Barbara. *Conservation treatment methodology*. Butterworth Heinemann, Amsterdam, 2007.
- Arbeit, 1995 : Arbeit, Wendy. *Tapa in Tonga*. Wendy Arbeit, Honolulu, 1995.
- Arrighi et al., 2017 : Arrighi, Chiara et al. « Treating chromatic alterations on barkcloth with agar gel ». In Angelova, Lora et al., (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 110-112.
- Artal-Isbrand, 2018 : Artal-Isbrand, Paula. « So delicate yet so strong and versatile – the use of paper in objects conservation ». *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 57, n°3, 2018, p. 112–126.
- Bae, 2011 : Bae, Soonwha. « Components of textile objects and materials for conservation.” In Yu, Jaeun et al. *Conservation of papers and textiles*. National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon, 2011, p. 210–233.
- Bahuchet, 2009 : Bahuchet, Serge. « Pagne d'écorce ». In Le Fur, Yves (dir.). *Musée du quai Branly, la collection*. Skira et Flammarion, Paris, 2009, p. 56-57.
- Baker, 1984 : Baker, Cathleen A. « Methylcellulose and sodium carboxymethylcellulose: an evaluation for use in paper conservation through accelerated aging ». *Studies in Conservation*, vol. 29, suppl. 1, 1984, p. 55–59.
- Bakken et Aarmo, 1981 : Bakken, Arne et Aarmo, Kirsten. « A report on the treatment of barkcloth ». In *ICOM Committee for Conservation, 6th Triennial meeting, Ottawa, 21-25 September 1981: preprints*, [s.p.]. ICOM, Ottawa, 1981.
- Barton et Weik, 1994 : Barton, Gerry et Weik, Sabine. « The conservation of tapa ». *The Conservator*, n° 18, 1994, p. 28–33.
- Bataille-Benguigui, 1985 : Bataille-Benguigui, Marie-Claire. « La fonction socio-économique de la fabrication du tapa (ngatu) aux Îles Tonga, Polynésie occidentale ». In *Approche du Tapa Océanien*. Musée des Tapisseries, Aix-en-Provence, 1985, p. 23–26.
- Bertasa et al., 2017 : Bertasa, Moira et al. « A study of commercial agar gels as cleaning materials ». In Angelova, Lora et al., (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 11-18.
- Borel et al., 2018 : Borel, Gilles et al. *Cosmos: 4 collections, 654 merveilles, 12 mondes, un palais: grande exposition: Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Musée monétaire cantonal, Musée cantonal de zoologie, Musée cantonal de géologie*. Infolio, Gollion, 2018.

- Botti et al., 2011 : Botti, Lorenza et al. « Evaluation of cleaning and chemical stabilization of paper treated with a rigid hydrogel of gellan gum by means of chemical and physical analyses ». In *Proceedings of ICOM-CC's 16th Triennial Conference, Lisbon, 2011*. ICOM, Lisbonne, 2011.
- Bradley, 1984 : Bradley, Susan. « Strength testing of adhesives and consolidants for conservation purposes ». *Studies in Conservation*, vol. 29, suppl. 1, 1984, p. 22–25.
- Brizon et al., 2017 : Brizon, Claire et al. « Musée cantonal d'archéologie et d'histoire ». *PatrimoineS*, n° 3, 2018, p. 68-81.
- Brizon, 2019 : Brizon, Claire. *Voyageurs, naturalistes et militaires; Des collectes dans les îles du Pacifique et de l'océan Indien aux réserves du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne*. PatrimoineS; Collections cantonales vaudoises, Hors-série n°1. Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne, 2019.
- Bronwen et al., 2018 : Bronwen, Douglas et al. *Collecting in the South Sea; The Voyage of Bruni d'Entrecasteaux 1791-1794*. Pacific Presences 3. Sidestone Press, Leiden, 2018.
- Burgess, 1991 : Burgess, Helen. « The Use of Chelating Agents in Conservation Treatments ». *The Paper Conservator*, vol. 15, n° 1, 1991, p. 36–44.
- Calvini et Gorassini, 2002 : Calvini, Paolo et Gorassini, Andrea. « The Degrading Action of Iron and Copper on Paper A FTIR-Deconvolution Analysis ». *Restaurator*, vol. 23, 2002, p. 205–221.
- Cameron, 2001 : Cameron, Elisabeth L. *Art of the Lega*. UCLA Fowler Museum of Cultural History, Los Angeles, 2001.
- Chung, 2011 : Chung, Yongjae. « Storage and management of paper and textile objects ». In Yu, Jaeun et al. *Conservation of papers and textiles*. National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon, 2011, p. 210–233.
- Coote, 2010 : Coote, Jeremy. « Joseph Banks (1743-1820) ». In Kaeppler, Adrienne (dir.). *James Cook et la découverte du Pacifique*. Imprimerie nationale, Musée historique de Berne, Paris, Berne, 2010, p. 61-62.
- Craig, 2004 : Craig, Robert D. *Handbook of Polynesian mythology*. Handbooks of world mythology. ABC-CLIO, Santa Barbara, 2004.
- Cremonesi, 2013 : Cremonesi, Paolo. « Rigid Gels and Enzyme Cleaning ». In *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Smithsonian Institution, Valence, 2013, p. 179–183.
- Cremonesi, 2016 : Cremonesi, Paolo. « Surface cleaning? Yes, freshly grated Agar gel please ». *Studies in Conservation*, vol. 60, n° 6, 2016, p. 362–367.
- Criollo, 2010 : Criollo, Andrea. « Réintégration colorée des lacunes sur dessin à l'aquarelle : méthode pour un choix d'intervention ». *Support Tracé*, n° 10, 2010, p. 74–81.
- Daniels, 2001 : Daniels, Vincent. « Research into the deterioration of barkcloth ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 20–23.
- Delessert, 1848 : Delessert, Eugène. *Voyages dans les deux océans ; Atlantique et Pacifique ; 1844-1847 ; Brésil , États-Unis, Cap de Bonne-Espérance, Nouvelle-Hollande, Nouvelle-Zélande, Taïti, Philippines, Chine, Java, Indes Orientales, Égypte*. A. Franck, Librairie, Paris, 1848.

- Doherty et Rivers, 2017 : Doherty, Eliza et Rivers, Shayne. « The removal of lead- and oil-based overpaint from a plaster cast of *Hermes Fastening his Sandal* ». In Angelova, Lora *et al.*, (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 122-125.
- Doyal, 2001 : Doyal, Sherry. « Condition survey of barkcloth at Exeter City Museum, with particular reference to the African collections ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 10-19.
- Dubard, 2009 : Dubard, Valentine. « Papier japonais, papier coréen, quelles différences ». *Support Tracé*, n° 9, 2009, p. 82-88.
- Dupuy, 2012 : Dupuy, Claire. « Les solvants organiques neutres épaissis pour le nettoyage d'une couche picturale: Comparaison des acides polyacryliques et des éthers de cellulose comme épaississant des solvants organiques ». In *CeROArt* [En ligne], n° EGG 2, 2012 [Consulté le 31 août 2020]. <http://journals.openedition.org/ceroart/2634>.
- Fauveau et al., 2010 : Fauveau, Claire *et al.* « Chantier de collection au Musée National de la Marine; Autour d'une collection d'étoffes extra-européennes ». *Coré*, n° 25, 2010, p. 41-49.
- Ferloni et Poulpiquet (de), 2017 : Ferloni, Julia et Poulpiquet (de), Anne-Claire. « Les vicissitudes de la collection de tapa du Muséum d'histoire naturelle de Rouen. De la collecte à la restauration ». In *Les Collections ethnographiques, traitement et exposition d'objets composites, 2017*. Association des Restaurateurs de Sculpture de l'École de Tours, Tours, 2017, p. 41-69.
- Firnhaber, 1979 : Firnhaber, Natalie. « The Conservation of Bark Cloth ». *Newsletter (Museum Ethnographers Group)*, n° 8, 1979, p. 19-21.
- Firnhaber et Erhardt, 1986 : Firnhaber, Natalie et Erhardt, David. « Hawaiian oiled and mamaki tapa: Characterization and conservation ». In *Care and Preservation of Ethnological Materials=Entretien et la sauvegarde des matériaux ethnologiques*. ICC, Ottawa, 1986, p. 178-85.
- Froidevaux et Monnier, 1997 : Froidevaux, Nicole et Monnier, Alain. *Comptoir ethnographique*. Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne, 1997.
- Garnier, 2011 : Garnier, Nicolas. 2011. *Motifs d'Océanie*. Editions Hazan, Paris, 2011.
- Gorel, 2010 : Gorel, Florence. « Assessment of agar gel loaded with micro-emulsion for the cleaning of porous surfaces ». In *CeROArt* [En ligne], n° EGG 1, 2010 [Consulté le 31 août 2020]. <https://doi.org/10.4000/ceroart.1827>.
- Green, 1986 : Green, Sara Wolf. « Conservation of tapa cloth; filling voids ». In *Preprints of papers presented at the fourteenth annual meeting of the AIC, Chicago, Illinois 21-25 may 1986*. AIC, Chicago, 1986, p. 58-62.
- Green, 1989 : Green, Sara Wolf. « Treatment of tapa loth with special reference to the use of vacuum suction table ». In Zeronian, S. Haig et Needles, Howard L. *Historic Textile and Paper Materials II*. ACS Symposium Series 410. American Chemical Society, Washington, 1989, p. 168-186.
- Guillemard et Michelet, 1987 : Guillemard, Denis et Michelet, Annick. « Conservation et restauration des écorces battues de Polynésie ». In *Journées sur la conservation, restauration des biens culturels: recherches et techniques actuelles: Paris, 15-16 octobre 1987*. ARAAFU, Paris, 1987, p. 126-131.

- Guiot, 2017 : Guiot, Hélène. « Valeurs et usages des *tapa* non décorés de Polynésie et Fidji ». In Charleux, Michel (dir.). *De l'écorce à l'étoffe, art millénaire d'Océanie ; de l'Asie du Sud-Est à la Polynésie orientale*. Somogy Editions d'Art, Paris, 2017, p. 314-319.
- Häkäri, 1995 : Häkäri, Anna. « Conservation of a bark cloth using tapioca starch ». In Cruickshank, Pippa et Tinker, Zenzie. *Starch and other Carbohydrate Adhesives for Use in Textile Conservation*. United Kingdom Institute for Conservation; Textile Section, Warwick, 1995, p. 14-19.
- Hill, 2001 : Hill, Rowena. « Traditional barkcloth from Papua New Guinea: materials production and conservation ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 24-55.
- Holdcraft, 2001 : Holdcraft, T. Rose. « Research, exhibition and preservation of the barkcloth collections from the Pacific in the Harvard Peabody Museum ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 96-111.
- Horton-James et Townley, 1978 : Horton-James, David et Townley, Pat. « Lamination Techniques For Fibrous Materials ». *ICCM Bulletin*, vol. 4, n° 2-3, 1978, p. 60-63.
- Hughes et Sullivan, 2016 : Hughes, Amy et Sullivan, Michelle. « Targeted Cleaning of Works on Paper: Rigid Polysaccharide Gels and Conductivity in Aqueous Solutions ». *The Book and Paper Group Annual*, n° 35, 2016, p. 30-41.
- Iannuccelli et Sotgiu, 2010 : Iannuccelli, Simonetta et Sotgiu, Silvia. « Wet Treatments of Works of Art on Paper with Rigid Gellan Gels ». *The Book and Paper Group Annual*, n° 29, 2010, p. 25-39.
- Igglesden, 2013 : Igglesden, Katrina. « Masi ». In *Chiefs and Governors; Art and Power in Fiji*, 25-26. Museum of Archaeology and Anthropology University of Cambridge, Cambridge, 2013.
- Irwin, 2011 : Irwin, Seth. « A Comparison of the Use of Sodium Metabisulfite and Sodium Dithionite for Removing Rust Stains from Paper ». *The Book and Paper Group Annual*, n° 30, 2011, p. 37-46.
- Johnson, 2001 : Johnson, Emiliy. « The deacidification and conservation of a Samoan tapa at the Manchester Museum ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 71-95.
- Kaenel et Crotti, 1997: Kaenel, Gilbert et Crotti, Pierre. « Un Musée cantonal d'ethnographie ? ». In Froidevaux, Nicole et Monnier, Alain. *Comptoir ethnographique*. Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne, 1997, p. 7-16.
- Kaeppler, 2010 : Kaeppler, Adrienne. « Trois voyages sous le signe des Lumières ». In Kaeppler, Adrienne (dir.). *James Cook et la découverte du Pacifique*. Imprimerie nationale, Musée historique de Berne, Paris, Berne, 2010, p. 18-23.
- Kim, 2011 : Kim, Sunyoung. 2011. « Damage to and conservation treatment of textile cultural properties ». In Yu, Jaeun *et al.* *Conservation of papers and textiles*. National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon, 2011, p. 114-131.

- Kocher Schmid, 2016 : Kocher Schmid, Christin. « Bark Cloth Paintings From the Finisterre Mountains: Magical Picture Puzzles ». In *Michael Hamson Oceanic Art* [En ligne]. 2016 [Consulté le 10 juillet 2020]. <https://oceanicart.com/ESSAYS/Bark-Cloth-from-Finisterre-Mountains/1>
- Kooijman, 1963 : Kooijman, Simon. *Ornamented Bark-Cloth in Indonesia*. Mededelingen van het Rijksmuseum voor Volkenkunde, Leiden 16. E. J. Brill, Leiden, 1963.
- Kooijman, 1972 : Kooijman, Simon. *Tapa in Polynesia*. Bernice P. Bishop Museum Bulletin 234. Bishop Museum Press, Honolulu, 1972.
- Kooijman, 1985 : Kooijman, Simon. « Le tapa à Hawaï ». In *Approche du Tapa Océanien*. Musée des Tapisseries, Aix-en-Provence, 1985, p. 31-37.
- Kooijman, 1988 : Kooijman, Simon. *Polynesian Barkcloth*. Shire Ethnography 7. Shire Publications Ltd, Princes Risborough, 1988.
- Kronkright, 1990 : Kronkright, Dale Paul. « Deterioration of Artifacts Made From Plant Materials ». In Florian, Mary-Lou E. *et al. The Conservation of Artifacts Made from Plants Materials*. The J. Paul Getty Trust 1990, Los Angeles, p. 139-94.
- Kulling, 1995 : Kulling, Catherine. « Le Musée industriel de Lausanne : une idée originale et ses avatars ». *Mémoire vive : pages d'histoire lausannoise*, Lausanne, n° 4, 1995, p. 17-33.
- Kulling, 2014 : Kulling, Catherine. *Musée historique de Lausanne; Les collections du Musée industriel; Catalogue*. Musée historique de Lausanne, Lausanne, 2014.
- Laroche, 1985 : Laroche, Marie-Charlotte. « Le tapa aux Îles Fidji ». In *Approche du Tapa Océanien*. Musée des Tapisseries, Aix-en-Provence, 1985, p. 20-22.
- Lavondes, 1985 : Lavondes, Anne. « Le tapa à Tahiti et dans les archipels voisins ». In *Approche du Tapa Océanien*. Musée des Tapisseries, Aix-en-Provence, 1985, p. 27-30.
- Lebrun, 1935 : Lebrun, J. « Les Figuiers du Congo ». In *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, n° 166, 1935, p. 456-459.
- Leclerc-Caffarel, 2011 : Leclerc-Caffarel, Stéphanie. « Masi des collections fidjiennes anciennes, marqueurs chronologiques ». In *Journées d'étude « Etudier, préserver et présenter le Tapa »*. Musée du quai Branly, Paris, 2011, [s.p.].
- Lee, 2011 : Lee, Sanghyun. « Adhesives used in conservation treatment in cultural properties: paintings and written artifacts ». In Yu, Jaeun *et al. Conservation of papers and textiles*. National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon, 2011, p. 194-208.
- Lennard et al., 2017 : Lennard, Frances *et al.* « Re-evaluating student treatments of barkcloth artefacts from the Economic Botany Collection, Royal Botanic Gardens, Kew ». In *ICOM-CC 2017: 18th ICOM-CC Triennial Conference, Copenhagen, Denmark, 4-8 Sept 2017*. ICOM, Copenhagen, 2017.
- Lennuyeux-Comnène et Roche, 1999 : Lennuyeux-Comnène, Sophie et Roche, Alain. « Le doublage des dessins de grand format sur non-tissé polyester étudié en fonction d'une série d'adhésifs ». In *ICOM Committee for Conservation, 12th triennial meeting, Lyon, 29 August-3 September 1999: preprints*, 2. ICOM, Lyon, 1999, p. 517-524.
- Leonard et Terrell, 1980 : Leonard, Anne et Terrell, John. *Patterns of Paradise; The styles and significance of bark cloth around the world*. Field Museum of Natural History, Chicago, 1980.

- Levillain, 2002 : Levillain, Agnès (coord.). *La conservation préventive des collections ; fiches pratiques à l'usage des personnels des musées*. Musée des techniques et cultures comtoises, Salins-les-Bains, 2002
- Li et al., 2014 : Li, Dawei *et al.* « The oldest bark cloth beater in southern China (Dingmo, Bubing basin, Guangxi) ». *Quaternary International*, n° 354, 2014, p. 184–189.
- Lord et Telford, 1997 : Lord, Annie et Telford, Emma. « Cleaning a Barkcloth Mat ». *Conservation News*, n° 64, 1997, p. 64.
- Lüthi, 2012 : Lüthi, Dave (dir.). *Architecture de poche, n° 1. Lausanne – Les Écoles*. Société d'histoire de l'art en Suisse, Berne, 2012.
- Lythberg, 2016 : Lythberg, Billie. « Cataloguing Curiosities: Whitby's Barkcloth Book ». In Craciun, Adriana et Schaffer, Simon (éd.). *The Material Cultures of Enlightenment Arts and Sciences*. Palgrave Macmillan UK, Londres, 2016, p. 153–155.
- Lythberg, 2019 : Lythberg, Billie. « From the Monumental to Minutiae: Serializing Polynesian Barkcloths in Eighteenth-Century Britain ». In Craciun, Adriana et Terrall, Mary. *Curious Encounters: Voyaging, Collecting, and Making Knowledge in the Long Eighteenth Century*. University of Toronto Press, Toronto, 2019, p. 159–184.
- Maheux, 2015 : Maheux, Anne F. « Cross-Disciplinary Uses for Gellan Gum in Conservation ». *The Book and Paper Group Annual*, vol. 34, 2015, p. 69–79.
- Mallon, 2009 : Mallon, Sean. « Beyond the Paperskin ». In *Paperskin: Barkcloth across the Pacific*. Queensland Art Gallery, Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa and Queensland Museum, Brisbane et Wellington, 2009, p. 23-31.
- Maury, 2019 : Maury, Léon. *Le Réveil dans l'Église Réformée : à Genève et en France (1810-1850)*. ThéoTex, 2019.
- Mazzuca et al., 2014 : Mazzuca, Claudia *et al.* « Gellan hydrogel as a powerful tool in paper cleaning process: A detailed study ». *Journal of Colloid and Interface Science*, n° 416, 2014, p. 205–211.
- Mizumura et al., 2017 : Mizumura, Megumi *et al.* 2017. « Japanese paper: History, development and use in Western paper conservation ». In *Adapt & Evolve 2015: East Asian Materials and Techniques in Western Conservation. Proceedings from the International Conference of the Icon Book & Paper Group, London 8–10 April 2015*. The Institute of Conservation, Londres, p. 43–59.
- Monnier et Pernet, 2017 : Monnier, Nicolas et Pernet, Lionel. *600 objets offerts aux missionnaires suisses en Afrique acquis par le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire*. Communiqué, DM-échange et mission, MCAH, 22 novembre 2017.
- Munro, 1981 : Munro, Susan Nash. « The conservation of a Hawaiian sleeping tapa » In *ICOM Committee for Conservation, 6th Triennial meeting, Ottawa, 21-25 September 1981 : preprints*. ICOM, Ottawa, 1981, p. 1–5.
- Murray et Johnson, 2001 : Murray, Christine et Johnson, Emily. « The conservation and storage of barkcloths at the Manchester Museum ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 112-117.

- Neich et Pendergrast, 1997 : Neich, Roger et Pendergrast, Mick. *Traditional tapa textiles of the Pacific*. Thames and Hudson, Londres, 1997.
- Norton, 1990a : Norton, Ruth E. « Conservation of Artifacts Made from Plant Materials ». In Florian, Mary-Lou E. *et al. The Conservation of Artifacts Made from Plants Materials*. The J. Paul Getty Trust 1990, Los Angeles, p. 195-286.
- Norton, 1990b : Norton, Ruth E. « Technology of Plant Materials Used in Artifacts ». In Florian, Mary-Lou E. *et al. The Conservation of Artifacts Made from Plants Materials*. The J. Paul Getty Trust 1990, Los Angeles, p. 83-138.
- Odegaard et al., 2005 : Odegaard, Nancy *et al. Material characterization tests for objects of art and archaeology*. Archetype Publications, Londres, 2005.
- Peña-Ahumada et al., 2020 : Peña-Ahumada, Bárbara *et al.* « A Tale of Textiles: Genetic Characterization of Historical Paper Mulberry Barkcloth from Oceania ». *PLOS ONE* [En ligne], vol. 15, n° 5, 2020 [Consulté le 31 août 2020], e0233113. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233113>.
- Perego, 2005 : Perego, François. *Dictionnaire des matériaux du peintre*. Editions Belin, Paris, 2005.
- Pernet, 2017 : Pernet, Lionel. « Musée cantonal d'archéologie et d'histoire ». *PatrimoineS*, n° 2, 2017, p. 27.
- Pernet, 2019 : Pernet, Lionel. « Préface ». *PatrimoineS*, HS1, 2019, p. 5-7.
- Pernet et al., 2017 : Pernet, Lionel *et al.* « Histoire des collections ». In Pernet, Lionel (dir.). *Révéler les invisibles. Collections du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne 1852-2015*. Infolio, Gollion, 2017.
- Phelan et al., 1971 : Phelan, W. H. *et al.* « An Evaluation of Adhesives for Use in Paper Conservation ». *Bulletin of the American Group. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*, vol. 11, n° 2, 1971, p. 58-75.
- Pierce, 2003 : Pierce, Genevieve. « History of Pre-Columbian Mesoamerican Papermaking and Modern Uses of Amate ». In *Pennsylvania State University* [En ligne]. 2003 [Consulté le 23 juillet 2020]. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.121.6563&rep=rep1&type=pdf>
- Pole, 2001 : Pole, Len. « African barkcloth, with particular reference to Ghana ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 1-9.
- Pole et al., 2001 : Pole, Len *et al. Second Skin; Everyday and Sacred Uses of Bark Worldwide*. Royal Albert Museum & Art Gallery, Exeter, 2004.
- Poulpiquet (de), 2010 : Poulpiquet (de), Anne-Claire. « Souvenir d'un tour du monde en écorce battue : un kapa hawaïen du XIXe siècle (musée du quai Branly); Recherche sur les interactions entre le support de l'œuvre et son décor; Etude comparative d'adhésifs pour la consolidation de zones fragmentaires ». INP, Paris, 2010.
- Poulpiquet (de), 2011 : Poulpiquet (de), Anne-Claire. « Comparaison d'amidons de blé, tapioca et arrowroot pour la consolidation d'une étoffe d'écorce battue ». *Support Tracé*, n° 11, 2011, p. 88-96.
- Pritchard, 1984 : Pritchard, Mary J. *Siapo; Bark Cloth Art of Samoa*. American Samoa Council on Culture, Arts and Humanities, Pago Pago, 1984.

- Pule et Thomas, 2005 : Pule, John Puihatau et Thomas, Nicholas. *Hiapo; Past and present in Niuean barkcloth*. University of Otago Press, Dunedin, 2005.
- Rémazeilles, 2011 : Rémazeilles, Elodie. « Le Comportement de La Ouate de Cellulose Lors de Traitemens Humides ». *Support Tracé*, n° 11, 2011, p. 80–87.
- Richard et Auliac, 2007 : Richard, Françoise et Auliac, Malaurie. « Le retrait de doublage des œuvres sur papier ». *Coré*, n° 19, 2007, p. 36–43.
- Rose et al., 1988 : Rose, Roger G. et al. 1988. « The Bishop Museum Tapa Collection; Conservation and Research into Special Problems ». *Bishop Museum Occasional Papers*, n° 28, 1988, p. 1–34.
- Rwawiire et al., 2013 : Rwawiire, Samson et al. « Morphology, Thermal, and Mechanical Characterization of Bark Cloth from *Ficus natalensis* ». Hindawi Publishing Corporation [En ligne], ISRN Textiles, 2013 [Consulté le 31 août 2020], p. 1-8. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/925198>
- Ryan, 2018 : Ryan, Erica. « Alexander Shaw's Remarkable Enterprise ». In *In Cook's Wake; Tapa Treasures from the Pacific*. National Library of Australia, Canberra, 2018, p. 44–53.
- Sand, 2017 : Sand, Christophe. « Les navigateurs de Pasifika : peuplements océaniques anciens ». In Charleux, Michel (dir.). *De l'écorce à l'étoffe, art millénaire d'Océanie ; de l'Asie du Sud-Est à la Polynésie orientale*. Somogy Editions d'Art, Paris, 2017, p. 34-41.
- Sansonetti et al., 2012 : Sansonetti, A. et al. « A cleaning method based on the use of agar gels: new tests and perspectives ». In *12th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone Columbia University, New York, 2012*. International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone, New York, 2012, p. 1–13.
- Schwimmer et Blunt, 1979 : Schwimmer, Ziska et Blunt, Susan. « Tapa Cloths of the Northern District, Papua-New Guinea ». *Pacific Arts Newsletter*, n° 9, 1979, p. 6–11.
- Seelenfreund et al., 2010 : Seelenfreund, D. et al. « Paper mulberry (*Broussonetia papyrifera*) as a commensal model for human mobility in Oceania: anthropological, botanical and genetic considerations ». *New Zealand Journal of Botany*, vol. 48, n° 3–4, 2010, p. 231–247.
- Selwyn et Tse, 2008 : Selwyn, Lyndsie et Tse, Season. « The chemistry of sodium dithionite and its use in conservation ». *Studies in Conservation*, vol. 53, 2008, p. 61-73.
- Shashoua et al., 1992 : Shashoua, Y. et al. « Degradation of Cellulose Nitrate Adhesive ». *Studies in Conservation*, vol. 37, n° 2, 1992, p. 113-119.
- Soleymaniet al., 2017 : Soleymani, Somayeh et al. « Fungal bioreceptivity of Japanese tissue papers treated with plant dyes, watercolours, and acrylic paints in paper conservation ». *Studies in Conservation*, vol. 62, n° 2, 2017, p. 104–113.
- Sorano-Stedman et al., 2017 : Sorano-Stedman, Véronique et al. « The treatment of Barnett Newman's *Shining Forth* in the MNAM Pompidou collection ». In Angelova, Lora et al., (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 29-35.
- Souchard, 2017 : Souchard, Loren. *Conservation-restauration d'un costume-masque Cubeo en écorce battue (Amazonie, début du XXe siècle) (Paris, Musée du quai Branly – Jacques Chirac). Evaluation de méthodes de consolidation de fibres végétales par doublage et par application d'aminoalkoxysilanes*. INP, Paris, 2017.

- Spicer, 2018 : Spicer, Gwen. « Mounting barkcloth with rare earth magnets: the compression and fiber resiliency answer ». *Recent Advances in Barkcloth Conservation & Technical Analysis Postprints*. Tapa: Situating Pacific Barkcloth in Time and Place, ICON Ethnography Group Londres, 2018, [s.p.].
- Spicer, 2019 : Spicer, Gwen. *Magnetic Mounting Systems for Museums & Cultural Institutions*. Spicer art books, Delmar, 2019.
- Stephens, 2001 : Stephens, Morwena. « The research and proposed conservation of the barkcloth elements of a Tahitian chief mourner's costume ». In Wright, Margot M. (éd.). *Barkcloth; Aspects of Preparation, Use, Deterioration, Conservation and Display*. Conservators of Ethnographic Artefacts 2. Archetype Publications, Londres, 2001, p. 56-70.
- Sullivan et al., 2017 : Sullivan, Michelle R. et al. « Rigid polysaccharide gels for paper conservation: a residue study ». In Angelova, Lora et al., (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 42-50.
- Suryawanshi et Bisaria, 2005 : Suryawanshi, D. G. et Bisaria, S. K. « Removing Metallic Stains from Paper Objects Using Chelating Agent EDTA ». *Restaurator*, vol. 26, 2005, p. 276–285.
- Tausie, 1981 : Tausie, Vilsoni. *Art du Pacifique; La question de l'art dans un Pacifique en pleine évolution*. L'Institut des Etudes du Pacifique, Centre de Port Vila au Vanuatu de l'Université du Pacifique Sud, Port Vila, 1981.
- Tétreault, 1992 : Tétreault, Jean. « Matériaux de construction, matériaux de destruction ». In *La conservation préventive: colloque sur la conservation restauration des biens culturels, Paris, 8-10 octobre 1992*. ARAAFU, Paris, 1992, p. 163–176.
- Thomas, 2009 : Thomas, Nicholas. « Preface ». In *Paperskin: Barkcloth across the Pacific*. Queensland Art Gallery, Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa and Queensland Museum, Brisbane et Wellington, 2009, p. 8-9.
- Thomas, 2013 : Thomas, Nicholas. *Tapa; Barkcloth paintings from the Pacific*. Ikon Gallery. Birmingham, 2013.
- Thompson, 1991 : Thompson, Robert Farris. « Naissance du dessin « nègre » : L'art mbuti dans une perspective mondiale ». In Thompson, Robert Farris et Bahuchet, Serge. *Pygmées ? Peintures sur écorce battue des mbuti (Haut-Zaïre)*. Éditions Dapper, Paris, 1991.
- Van Steen et Masschelein-Kleiner, 1980 : Van Steene, Georges, and Liliane Masschelein-Kleiner. « Modified Starch for Conservation Purposes ». *Studies in Conservation*, vol. 25, n° 2, 1980, p. 64–70.
- Veys, 2017 : Veys, Fanny Wonu. « Les livres *tapa* d'Alexander Shaw : le mariage captivant de l'objet et du texte ». In Charleux, Michel (dir.). *De l'écorce à l'étoffe, art millénaire d'Océanie ; de l'Asie du Sud-Est à la Polynésie orientale*. Somogy Editions d'Art, Paris, 2017, p. 465-472.
- Vial, 1985 : Vial, Catherine. « Les espèces végétales pour fabriquer et décorer les 'tapa' ». In *Approche du Tapa Océanien*. Musée des Tapisseries, Aix-en-Provence, 1985, p. 10-13.
- Walle, 2017 : Walle, Ségolène. « L'écorce battue, panorama des origines du sud-est asiatique aux étoffes océaniques actuelles ». In *Autour des papiers asiatiques, actes des colloques*. HiSCA, Paris, 2017, p. 101–118.

Wolbers, 2017 : Wolbers, Richard. « Gels, green chemistry, gurus and guides ». In Angelova, Lora *et al.*, (éd.). *Gels in the Conservation of Art*. Archetype Publications, Londres, 2017, p. 3-8.

Wolf et Fullman, 1980 : Wolf, Sara J. et Fullman, Gladys. « Notes on the treatment of Fijian tapa cloths ». *ICCM Bulletin*, vol. 6, n° 3-4, 1980, p. 58-64.

Xing et al., 2018 : Xing, Huiping *et al.* « Study on Removal of Iron Rust from Paper Objects with Thiourea Dioxide ». *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [En ligne], n° 364, 2018 [Consulté le 31 août 2020], 012081. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/364/1/012081>.

2 Sites internet

Auguste Marguet [En ligne] : *Auguste Marguet* [En ligne]. Notrehistoire.ch, 2010 [Consulté le 23 juillet 2020]. <https://notrehistoire.ch/entries/kV3YyXgJW4o>

Conservafinement #2 [En ligne] : *Conservafinement #2* [En ligne]. Musée de Nouvelle-Calédonie, 2020 [Consulté le 3 avril 2020]. <https://www.facebook.com/watch/?v=525675561459120>

Eponges Wishab [En ligne] : *Eponges Wishab* [En ligne]. Atlantis France [Consulté le 22 août 2020] <http://www.atlantis-france.com/fr/preservation/65-eponges-wishab.html>

Historique de DM-échange et mission [En ligne] : *Historique de DM-échange et mission* [En ligne]. DM-échange et mission [Consulté le 22 août 2020]. <https://www.dmr.ch/data/documents/Historique-DM.pdf>

Jules Marguet [En ligne] : *Jules Marguet* [En ligne]. Dictionnaire historique de la Suisse, DHS, 2008 [Consulté le 23 juillet 2020]. <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/031530/2008-08-25/>

Marguet-18 [En ligne] : *Marguet-18* [En ligne]. Notrehistoire.ch, 2010 [Consulté le 23 juillet 2020]. <https://notrehistoire.ch/entries/ZxwB6Z9bB21>

Pacific Tapa [En ligne] : *Pacific Tapa* [En ligne]. Twitter [Consulté le 16 août 2020]. https://twitter.com/UofG_Barkcloth/status/1262776435581861891

Ficus lutea Vahl, 1805 [En ligne] : *Ficus lutea Vahl, 1805* [En ligne]. Xycol [Consulté le 22 août 2020]. <https://mobile.xycol.net/index.php/fiche/MjMzMA,,>

3 Documents d'archives

Archives de la Ville de Lausanne (AVL) :

328/8086, enveloppe n° 1 : Plan général de la collection industrielle de Lausanne avec préface de Charles-Théophile Gaudin et Gabriel de Rumine, Lausanne, 1861, 16 p., 2 exemplaires du même document dont un sans la page de titre,

328/8086, enveloppe n° 3-4 : *Catalogue des objets faisant partie de la Collection du Musée industriel de Lausanne inscrits dans l'ordre historique ou au fur et à mesure de leur réception à partir du 15 novembre 1861*, jusqu'en 1909, 1 registre comprenant 5983 entrées d'enregistrement (description de l'objet, sa provenance, sa date d'entrée, son donateur et sa valeur),

328/8086, enveloppe n° 5 : Registre d'entrée des collections du musée, août 1909-14 mai 1931, Nos 1800-3168, 1 document,

328/8086, enveloppe n° 6 : Catalogue des objets des collections du musée, à savoir objets anciennement acquis, récoltés et les autres, cotés au fur et à mesure de leur entrée, avec en regard les résultats d'un récolement des collections et l'attribution de nouvelles cotes, la désignation des objets, leur provenance, donateurs, achat et prix (concerne les Nos 1 à 2600); [1932]-1959, 1 registre

329/8087, enveloppe n° 6 : Copie de l'évaluation approximative des collections du musée, remise à la compagnie d'assurance sur la vie et contre l'incendie, L'*Union*, à Lausanne (montant Fr. 70'000.-), vers 1910, 1 document

Archives cantonales vaudoises (ACV) :

KXIII 60 : Médaillier cantonal. Musée industriel. Musée des monnaies et des médailles, Cabinet des médailles, 1723-1955 (Série)

KXIII 60-2-29 : Liste d'inventaire intitulée « Musée Cantonal, don en ustensiles, armes et a. de sauvages, graines et fruits rares, fait par M. Benjamin Delessert, le 3 novembre 1824 »

KXIII 60-2-30 : Liste d'inventaire intitulée « Ustensiles, armes, habillements et donateurs »

Musée historique de Lausanne (MHL) :

Document sans cote : *Catalogue des collections du Musée d'art décoratif de la Ville de Lausanne*, s.d. [photocopie].

Références filmographiques

Guiot, 2015 : Guiot, Hélène (réalisatrice). *Paroles de tapa* [DVD]. Société des Océanistes, Paris, 2015, 54 minutes.

Bouquet-Grilli, 2018 : Bouquet-Grilli, Frédéric (réalisateur). *La route des arts, regards sur les objets polynésiens* [En ligne]. Camp de Base Productions. <https://www.france.tv/documentaires/art-culture/1062093-regard-sur-les-objets-polynesiens.html>.

Liste des figures

Figure 1 : Collection de <i>tapa</i> du MCAH.	11
Figure 2 : Membre de la société secrète Bwami portant un pagne en <i>tapa</i>	18
Figure 3 : Aspect du <i>tapa</i> II/A-045 (1804).	18
Figure 4 : Aspect du <i>tapa</i> i/g-0340.	18
Figure 5 : Aspect d'un des <i>tapa</i> MIS/345.	19
Figure 6 : Battoir à <i>tapa</i> MIS/179.	19
Figure 7 : Marques de battoir en chevrons.	20
Figure 8 : Motif décoratif sur la partie rigide.	20
Figure 9 : Illustration du port d'une ceinture <i>lawania</i>	20
Figure 10 : Détails des décorations des pagnes.	21
Figure 11 : Battoirs néo-calédoniens ETH/0124 (haut) et V/B-028 (bas).	21
Figure 12 : Peuplement progressif de l'Océanie selon Addison et Matisoo-Smith (2010).	23
Figure 13 : Écorçage d'une jeune pousse ou d'une branche.	25
Figure 14 : Séparation entre le liber (écorce interne) et du suber (écorce externe).	25
Figure 15 : Différences des marques de battoir entre le <i>tapa</i> ETH/0078 (à gauche) et MI/1485 (à droite) et battoir du Peabody Museum (27-5-70/D2905.1).	26
Figure 16 : Battage d'un lé de liber sur une enclume en bois.	26
Figure 17 : Assemblage des couches de <i>tapa</i> par feutrage (revers du morceau de <i>tiputa</i> MI/1481).	27
Figure 18 : Assemblage des couches de <i>tapa</i> par collage (avers du <i>tapa</i> MI/1611).	27
Figure 19 : Coloration orangée entre les couches de liber.	27
Figure 20 : Assemblage des lés du <i>kapa moe</i> (i/g-0239) avec un fil de <i>tapa</i>	27
Figure 21 : Décoration d'un <i>tapa</i> à main levée.	30
Figure 22 : Exemple de décorations à main levée sur les <i>tapa</i> du MCAH.	30
Figure 23 : Lignages sur le <i>kapa moe</i> (i/g-0238).	30
Figure 24 : Impressions de sections de feuilles de fougère et de forme circulaire sur le <i>tiputa</i> i/g-0238.	31
Figure 25 : Décoration d'un <i>tapa</i> à l'aide d'une matrice en bois sculptée.	32
Figure 26 : Motifs du <i>tapa</i> MI/1843.	32
Figure 27 : Représentation du chef fidjien Tui Nadrau enroulé dans du <i>tapa</i> par Theodor Kleinschmidt (1877). ...	35
Figure 28 : Photo du roi fidjien Cakobau paré de <i>tapa</i> par le capitaine R. W. Stewart (1876) (MAA – P.103551.VH).	35
Figure 29 : Robe de type occidental en <i>tapa</i> (MEN - V.521).	35
Figure 30 : Carte postale montrant un grand <i>tapa</i> porté lors d'une cérémonie à Mu'a (Tonga) en 1921.	35
Figure 31 : Note ancienne concernant le <i>tapa</i> V/C-023.	39
Figure 32 : Ancien numéro d'inventaire (4520) sur le <i>tapa</i> V/C-022.	39
Figure 33 : Diversité des étiquettes et inscriptions sur les échantillons de <i>tapa</i> du Musée industriel.	41
Figure 34 : Première mention du <i>tapa</i> MI/1611 dans le registre d'inventaire d'Henri Lador.	41
Figure 35 : Étiquette du Musée d'art industriel de la ceinture <i>lawania</i> MI/0513.	42
Figure 36 : Étiquette épinglée sur le <i>tapa</i> i/g-0340.	45
Figure 37 : Emplacement de la collection ethnographique dans la "caverne"	51
Figure 38 : <i>Tapa</i> MI/1611 avant traitement (avers et revers).	53
Figure 39 : Superposition des couches de liber.	55
Figure 40 : Couches de liber non collées en bordure.	55
Figure 41 : Les différents types d'enchâssement de losanges et leur emplacement.	55
Figure 42 : Petits traits noirs formant des sortes de nervures.	56
Figure 43 : Fin du motif dans le coin extérieur d'H1.	56
Figure 44 : Coupes stratigraphiques des décors rouges et noirs.	56
Figure 45 : Test de solubilité des différents éléments décoratifs.	59
Figure 46 : Répartition des déchirures sur le <i>tapa</i>	60
Figure 47 : Exemple de déchirure en H5 et H6.	60
Figure 48 : Répartition des déchirures sur le <i>tapa</i>	60
Figure 49 : Lacune entre G3 et G4.	60
Figure 50 : Lacunes supposément d'insectes en F12.	61
Figure 51 : Fragments dont l'emplacement est connu.	61
Figure 52 : Fragments dont l'emplacement est inconnu.	61
Figure 53 : Exemple de fausse lacune causée par un pli entre H7 et H8.	62
Figure 54 : Succession de plis en G9.	62
Figure 55 : Marque de plis (au centre) entre E2 et E3 sous lumière rasante.	62
Figure 56 : Marque de plis en D.	62

Figure 57 : Courbure en E12.	62
Figure 58 : Délamination en F1.....	63
Figure 59 : Délamination au bord d'une lacune entre G4 et G5.	63
Figure 60 : Trou de punaise à gauche de H1.	63
Figure 61 : Trou de punaise déformé entre E1 et F1.	63
Figure 62 : <i>Tapa</i> collé en G6.	64
Figure 63 : <i>Tapa</i> collé sur lui-même en F12.....	64
Figure 64 : Exemple d'empoussièrément cohésif en C6.	64
Figure 65 : Empoussièrément cohésif sur les reliefs entre E7 et E8.	64
Figure 66 : Emplacement des marques d'eau.	65
Figure 67 : Apparence de la marque d'eau en H7 (avers et revers).	65
Figure 68 : Différences de couleur au niveau de la marque d'eau en H2.....	65
Figure 69 : Différences d'apparence des marques d'eau.	65
Figure 70 : Tache blanche sur un losange noir.....	66
Figure 71 : Portion de gel analysé par la CLHP (environ 20 cm).	67
Figure 72 : Auréole entre G1 et H1.	67
Figure 73 : Auréole à gauche de D1.....	67
Figure 74 : Auréole en D1.	67
Figure 75 : Dépôt sédimentaire en G12.....	68
Figure 76 : Dépôt sablonneux sous microscope (grossissement 215x).....	68
Figure 77 : Tache circulaire de corrosion ferreuse à droite de D12.	68
Figure 78 : Apparence des fibres de <i>tapa</i> colorées par la corrosion (grossissement 180x).....	68
Figure 79 : Résultat du test ponctuel du fer.....	68
Figure 80 : Trait de peinture rouge en H6 et H7.	69
Figure 81 : Différence d'apparence entre la peinture rouge avec le décor rouge en G7 sous microscope (grossissement 215x).....	69
Figure 82 : Solubilité de la peinture rouge.	69
Figure 83 : Morceau de mastic en H3.....	70
Figure 84 : Morceau de mastic sous microscope (grossissement 55x).	70
Figure 85 : Déjections d'oiseaux en C4, D5 et E5.	70
Figure 86 : Étendue et détail des taches de couleur kaki.	71
Figure 87 : Apparence de la tache kaki sous microscope (grossissement 215x).....	71
Figure 88 : Solubilité des concrétions et des taches kaki.....	71
Figure 89 : Craquellement en G7.	71
Figure 90 : Craquellement du décor rouge sous microscope (grossissement 57x).	71
Figure 91 : Double ligne d'abrasions en H2.....	72
Figure 92 : Emplacements des anciennes consolidations.	72
Figure 93 : Exemples d'anciennes consolidations en papier et tissu (C3 à C7).....	72
Figure 94 : Armure toile d'anciennes consolidations en tissu sous microscope (grossissement 215x).....	73
Figure 95 : Face encollée des anciennes consolidations en tissu sous microscope (grossissement 215x).....	73
Figure 96 : Côté vergé de l'ancienne consolidation en papier kraft en A3-A4.....	73
Figure 97 : Face encollée et brillante et fluorescente de l'ancienne consolidation en papier kraft en A7.	73
Figure 98 : Consolidation à la nitrocellulose en H4 et sa fluorescence sous UV.....	74
Figure 99 : Aspect de la nitrocellulose (grossissement 215x).	74
Figure 100 : <i>Tapa</i> suspendu en fond de vitrine au Peabody Museum.	76
Figure 101 : Hypothèse du montage sur cadre du <i>tapa</i>	76
Figure 102 : Emplacements des différents types d'altérations sur la <i>tapa</i> MI/1611.	78
Figure 103 : Apparitions des altérations au fil de l'existence du <i>tapa</i>	79
Figure 104 : Chevauchement des marques d'eau linéaires.....	80
Figure 105 : Chevauchement des consolidations en tissu et en papier kraft foncé.	80
Figure 106 : Chevauchement des consolidations en tissu et en papier kraft clair, tachées par la marque d'eau. ...	80
Figure 107 : Zones de rattachements de la partie inférieure du <i>tapa</i>	81
Figure 108 : Déchirure à côté des consolidations.	82
Figure 109 : Décalage du motif sous une consolidation.	82
Figure 110 : Test de dépoussiérage avec pinceau doux et aspiration.....	85
Figure 111 : Résidus de gels après une application de 5 minutes.	90
Figure 112 : Test de solubilité de la marque d'eau en A3.	91
Figure 113 : Test de diffusion des gels d'agar et de gomme gellane (2-5 %).	92
Figure 114 : Comparaison des gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 % en bordure de H1.	93
Figure 115 : Application du gel d'agar (3 %) sur les décors de l'avers.	93

Figure 116 : Trois applications de gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 %.	94
Figure 117 : 4 applications de gel d'agar sur une portion de marque d'eau.	95
Figure 118 : Buvards des quatre applications de gel.	95
Figure 119 : Application sous plaque de verre et poids.	95
Figure 120 : Fonctionnement de l'atténuation des marques d'eau à l'aide de gel d'agar et de buvard.	96
Figure 121 : Avant/après application des gels aqueux d'agar.	96
Figure 122 : Estompage de la marque d'eau depuis l'avvers.	97
Figure 123 : Résultats des tests de nettoyage des taches blanches sur les losanges noirs au niveau des marques d'eau.	98
Figure 124 : Réduction du Fe^{3+} en Fe^{2+} par trois différents agents réducteurs.	100
Figure 125 : Molécule d'EDTA complexant un ion métallique (M^{2+}).	100
Figure 126 : Efficacité des solutions de la littérature pour le retrait des taches de corrosion.	101
Figure 127 : comparatif entre le DS et le MS couplé à l'EDTA*2Na en solution ou gélifié.	102
Figure 128 : Solution de DS et d'EDTA*2Na gélifié sur une tache de corrosion du <i>tapa</i> MI/1611.	103
Figure 129 : Solution d'EDTA*2Na gélifié sur une tache de corrosion du <i>tapa</i> MI/1611.	103
Figure 130 : Tests de nettoyage sur le dépôt sédimentaire.	104
Figure 131 : Efficacité du traitement à l'acétate d'éthyle sur une tache kaki.	105
Figure 132 : Coloration du buvard placé sous la tache kaki.	105
Figure 133 : Schéma de l'humidification par compresse.	107
Figure 134 : Avant et après remise en forme à l'aide de compresses.	107
Figure 135 : Avant et après remise en forme à l'aide du nébuliseur ultrasonique.	108
Figure 136 : Arbre décisionnel pour le retrait des consolidations par doublage, appliqué au cas présent.	109
Figure 137 : Réactivité à l'eau du doublage en papier kraft.	110
Figure 138 : Résidus d'adhésif à l'emplacement du doublage en papier kraft.	111
Figure 139 : Auréole et éclaircissement du matelas fibreux par le gel d'agar.	111
Figure 140 : Résultat obtenu avec le nébuliseur ultrasonique en comparaison avec le gel d'agar.	111
Figure 141 : Atténuation de la nitrocellulose et remise en forme.	112
Figure 142 : Molécule d'éther de cellulose et radicaux R'.	113
Figure 143 : Structures moléculaires et caractéristiques des amidons.	114
Figure 144 : Résistance au pelage des différents adhésifs.	116
Figure 145 : Films des différents adhésifs retenus.	116
Figure 146 : Comparaison du papier japonais 12g/m2 <i>tengujo</i> (gauche) et <i>gampi</i> (droite).	118
Figure 147 : Teinture du <i>tengujo</i> à l'acrylique et l'aquarelle (goutte d'eau et diffusion).	119
Figure 148 : Différents grammages de papiers japonais testés.	120
Figure 149 : Résistance des différents grammages de <i>tengujo</i> .	121
Figure 150 : Application et retrait des différents <i>tengujo</i> .	122
Figure 151 : Losange dépoussiéré dans sa moitié droite.	127
Figure 152 : Atténuation des marques d'eau horizontale (haut) et verticale (bas) au revers.	128
Figure 153 : Gel découpé et buvard placé en dessous après application.	128
Figure 154 : Dispositif pour le découpage du gel d'agar.	129
Figure 155 : Traitement des auréoles secondaires de la marque d'eau verticale.	129
Figure 156 : Évolution ponctuelle du pH et de la conductivité de la marque d'eau au revers.	129
Figure 157 : Application du gel aqueux d'agar sur l'avvers.	130
Figure 158 : Quatre applications de gel aqueux d'agar sur une section des marques d'eau.	130
Figure 159 : Atténuation des marques d'eau horizontale (haut) et verticale (bas) à l'avvers.	130
Figure 160 : Retrait de la tache blanchâtre en A12.	131
Figure 161 : Retrait des sédiments en bordure de G12.	131
Figure 162 : Atténuation des taches kaki.	132
Figure 163 : Un de buvards placés sous les taches kaki.	132
Figure 164 : Retrait de la consolidation en tissu située au dos de C5 et D4.	133
Figure 165 : Retrait des consolidations en papier kraft au dos de G1 à G3.	133
Figure 166 : Papiers kraft retirés avec quelques fibres prises dans la colle animale.	134
Figure 167 : Dépliage d'une partie mal positionnée en H2.	134
Figure 168 : Mise à plat de la zone entre H5 et H6.	135
Figure 169 : Mise à plat d'un segment de la bordure gauche.	135
Figure 170 : Remise en forme de l'angle en H12.	136
Figure 171 : Consolidation temporaire d'un segment de déchirure.	136
Figure 172 : Pose de consolidations temporaires en F1-2 et G1-2.	136
Figure 173 : Délamination déchirée réintégrée en H9.	137
Figure 174 : Fragment réintégré en H4.	137

Figure 175 : Différentes étapes de la consolidation au dos B5-6 et C5-6.....	138
Figure 176 : Emplacement des grandes déchirures du tiers inférieur.....	139
Figure 177 : Consolidation d'une des grandes déchirures.....	139
Figure 178 : Consolidations au dos d'un feuillet en bordure de C-D1.....	140
Figure 179 : Collage d'une délamination en E12.....	140
Figure 180 : Conditionnement du <i>tapa</i> MI/1611 avant sa restauration.....	143
Figure 181 : Diamètre du tube préconisé comparé au précédent.....	145
Figure 182 : Système de conditionnement.....	145
Figure 183 : Exemple de présentation verticale.....	147
Figure 184 : Exemple de présentation oblique.....	147
Figure 185 : Maintiens à l'aide d'aimants mis en teinte.....	147
Figure 186 : Schéma de montage pour le <i>tapa</i> MI/1611.....	148
Figure 187 : Valeurs thermo-hygrométriques moyennes et extrêmes mensuelles de "la caverne" du DABC.....	149
Figure 188 : Délamination du bord de MI/1481.....	153
Figure 189 : Écorce cassée à l'intérieur de la ceinture MI/0513.....	153
Figure 190 : Types de marques laissées par les systèmes d'accrochage.....	154
Figure 191 : Différentes taches sur les <i>tapa</i> du MCAH.....	155
Figure 192 : Morceaux de plumes sur les pagnes ETH/0081.....	155
Figure 193 : Cocon d'insecte sur le <i>tapa</i> ETH/0079.....	156
Figure 194 : Exuvie sur la ceinture MI/0513.....	156
Figure 195 : Consolidations au dos de l'échantillon MI/1483.....	156
Figure 196 : Conditionnement plié d'IV/C-001.....	157
Figure 197 : Conditionnement spécifique de la ceinture MI/0513.....	157
Figure 198 : Avers avec les consolidations temporaires.....	166
Figure 199 : Revers en cours de consolidations.....	166
Figure 200 : Entrée et parcours des <i>tapa</i> dans les collections patrimoniales lausannoises.....	191
Figure 201 : Fragment d'ancienne consolidation avant et après application de la solution de Lugol.....	196
Figure 202 : Amidon de riz avant et après application de la solution de Lugol.....	196
Figure 203 : Résultat du test ponctuel des protéines sur le papier pH.....	197
Figure 204 : Schéma du support pour le <i>tapa</i> MI/1611.....	206
Figure 205 : Illustration du support pour le <i>tapa</i> MI/1611.....	206
Figure 206 : Déchirures sur le <i>tapa</i> MI/1611.....	207
Figure 207 : Lacunes sur le <i>tapa</i> MI/1611.....	207
Figure 208 : Trous de punaise et parfois tache de corrosion (en vert) sur le <i>tapa</i> MI/1611.....	208
Figure 209 : Marques d'eau sur le <i>tapa</i> MI/1611.....	208
Figure 210 : Anciennes consolidations par doublage du <i>tapa</i> MI/1611.....	209
Figure 211 : Emplacements sur le triangle de TEAS des solvants utilisés pour le test de solubilité.....	209
Figure 212 : Schéma et illustration du 1er test.....	213
Figure 213 : Dépôts de corrosion ferreuse sur les morceaux de <i>tapa</i> mouillés (gauche) et secs (droite).....	213
Figure 214 : Schéma et illustration du 2ème test.....	214
Figure 215 : Dépôts de corrosion ferreuse sous les 18 morceaux d'acier.....	215
Figure 216 : Installation pour les tests de résistance.....	227

Liste des tableaux

Tableau 1 : <i>Tapa</i> dans le catalogue de Gaudin.	40
Tableau 2 : Extraction des <i>tapa</i> du catalogue de Porret.....	43
Tableau 3 : Extractions des <i>tapa</i> du Catalogue des collections du Musée d'Art Décoratif de la Ville de Lausanne.	44
Tableau 4 : Valeurs patrimoniales associées aux <i>tapa</i> du MCAH.....	48
Tableau 5 : pH et conductivité des différentes surfaces du <i>tapa</i> MI/1611.	58
Tableau 6 : Test de la goutte sur les éléments d'origine du <i>tapa</i> MI/1611.	58
Tableau 7 : pH et conductivité des marques d'eau et des parties lessivées.	66
Tableau 8 : Test de solubilité de l'adhésif de consolidations des délaminations.	74
Tableau 9 : Comparaison de gels appliqués sur du <i>tapa</i> neuf.....	90
Tableau 10 : pH et conductivité des trois applications de gels aqueux d'agar et de gomme gellane à 3 % et l'effet.	94
Tableau 11 : Tests de nettoyage des taches blanches sur les losanges noires au niveau des marques d'eau.	98
Tableau 12 : Résultats des tests de nettoyage des sédiments sur la bordure le long de la colonne 12.	105
Tableau 13 : Propriétés de films d'adhésifs.....	117
Tableau 14 : Comparaison du collage des différents <i>tengujo</i>	122
Tableau 15 : Chronologie des interventions de conservation-restauration (de haut en bas).	126
Tableau 16 : Propriétés des différents modes de conditionnement.	144
Tableau 17 : Temps de traitement et de travail sur le <i>tapa</i> MI/1611.	150
Tableau 18 : Récapitulatif des constats d'état de la collection de <i>tapa</i>	157
Tableau 19 : Types de traitement pour chaque <i>tapa</i>	159
Tableau 20 : Priorité d'intervention pour la conservation-restauration des <i>tapa</i> du MCAH.	160
Tableau 21 : Différents types traitements de conservation-restauration pour la collection de <i>tapa</i>	161
Tableau 22 : Phases de travail autour de la conservation-restauration.	162
Tableau 23 : Temps de travail et de traitement pour chaque pièce de la collection de <i>tapa</i>	163
Tableau 24 : Sources tinctoriales végétales.	189
Tableau 25 : Sources tinctoriales minérales.	190
Tableau 26 : Résultats du test ponctuel du fer.....	195

Liste des abréviations et des sigles

ACV	Archives cantonales vaudoises
AVL	Archives de la Ville de Lausanne
CLHP	Chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC en anglais pour <i>high-performance liquid chromatography</i>)
CMC	Carboxyméthylcellulose
CNEL	Centrale nucléaire expérimentale de Lucens
DABC	Dépôt et abri de biens culturels
DR	Distance de référence
DS	Dithionite de sodium
DT	Dioxyde de thiourée
EDTA	Ethylènediaminetétraacétique, *2Na pour disodique et *4Na pour tétrasodique
HE-Arc CR	Haute-Ecole ARC Conservation-restauration
HEPA	De l'anglais <i>High-efficiency particulate air</i> ([filtre] à particules aériennes à haute efficacité)
HPC	Hydroxypropylcellulose
IRTF	Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR en anglais pour <i>Fourier-transform infrared spectroscopy</i>)
MAA	<i>Museum of Archaeology and Anthropology</i> (Université de Cambridge)
MC	Méthylcellulose
MCAH	Musée cantonal d'archéologie et d'histoire
MEN	Musée d'ethnographie de Neuchâtel
MHL	Musée historique de Lausanne
MS	Métabisulfite de sodium
MUDAC	Musée de design et d'arts appliqués contemporains
PU	Polyuréthane
PVC	De l'anglais <i>polychloride vinyl</i> (polychlorure de vinyle)
s.p.	Sans page
SBR	De l'anglais <i>styrene-butadiene rubber</i> (styrène-butadiène)
u.a.	Unité arbitraire

Lexique

Chélation	Complexation d'un ion ou d'un atome métallique par un ligand, conduisant à un chélate. [Larousse en ligne]
Chemise	Papier fort en cartonnage léger plié en deux [...]. [Larousse en ligne]
Colorant	Matière soluble et utilisée en solution. [Perego, 2005, p. 234]
Déchirure	Domage causé par rupture. [CNRTL en ligne]
Enzymes hydrolases	Enzymes capable de casser des liaisons covalentes en catalysant les réactions d'hydrolyse. [Futura-sciences en ligne]
Étoffe	Article formé par enchevêtrement de matière textile, ayant une certaine cohésion. [Larousse en ligne]
<i>Foxing</i>	Anglicisme désignant des taches peu foncées, de jaune à roux et de forme irrégulière. Appelé également « rousseurs ». [Essentiam en ligne]
Gaffer	Ruban adhésif toilé de grande taille. [Wikipédia]
Gradient de concentration	Mesure de la variation de concentration ionique et de la conductivité entre deux milieux isolés par une membrane. [Universalis en ligne]
Hydrocarboné	Qui contient de l'hydrogène et du carbone. [Larousse en ligne]
<i>Kava</i>	Boisson enivrante préparée avec la racine de l'arbre éponyme. [CNRTL en ligne]
Lé	Largeur d'un papier peint ou d'un revêtement souple vendu en rouleau. [CNRTL en ligne]
Membrane semi-perméable	membrane séparant une solution d'un autre milieu, qui laisse passer les molécules du solvant et pas celles du corps dissous. [Larousse en ligne]
Mucilage	Liquide visqueux formé par la dissolution d'une gomme d'origine végétale dans l'eau et entrant dans la confection de différents produits épaississants ou adhésifs. [CNRTL en ligne]
Nébuliseur ultrasonique	Appareil permettant de transformer, certains liquides en un nuage de particules extrêmement fines (brouillard) à l'aide d'une surface vibrante actionnée par les ultrasons, et ce, à froid.
Noir de charbon	Pigment obtenu par la carbonisation de bois ou d'autres matières végétales à l'abri de l'air. [Perego, 2005, p. 496]
Noir de fumée	Pigment obtenu par la combustion incomplète ou la décomposition thermique d'hydrocarbures, de lipides ou de résines naturelles. [Perego, 2005, p. 493]
Pigment	Fines poudres insolubles ou très peu solubles dans le milieu de dispersion. [Perego, 2005, p. 577]
Polyoside	Glucide formé de l'union de nombreux oses. [Larousse en ligne]

Rhéostat	Résistance électrique réglable qui, intercalée dans un circuit, permet d'y modifier l'intensité du courant. [CNRTL en ligne]
Sennit	Cordage de fibres végétales tressées, généralement à base de fibres de coco, répandu dans les cultures océaniques pour son usage polyvalent. [Wikipédia en ligne]
Textile	Qui est constitué de ou peut être divisé en fibres propres à faire des tissus ou des étoffes. [Larousse en ligne]
Tissu	Matière souple et mince obtenue par l'assemblage régulier de fils ou de fibres entrecroisés, soit par mailles avec un seul fil, soit par tissage avec plusieurs fils. [CNRTL en ligne]

Crédits photographiques

Toutes les photographies ainsi que les schémas portent le crédit ©Nicolas Moret, HE-Arc CR, MCAH, 2019-2020 à l'exception de :

- Figure 1 : ©Nadine Jaquet (pour la photo du tapa MI/1611)
- Figure 2 : ©Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren
- Figure 9 : ©Kooijman, 1963
- Figure 12 : ©Addison et Matisoo-Smith, 2010
- Figure 13, Figure 14, Figure 16, Figure 21 et Figure 25 : ©Société des Océanistes, Paris , 2015 (Extraites du film *Paroles de tapa* d'Hélène Guiot)
- Figure 15 : © Peabody Museum of Archaeology and Ethnology
- Figure 27 : ©Museum of Archaeology and Anthropology, University of Cambridge
- Figure 28 et Figure 125 : ©Wikimedia
- Figure 29 : ©Musée d'ethnographie de Neuchâtel
- Figure 30 : ©Archives des Œuvres Pontificales Missionnaires
- Figure 38 : ©Nadine Jaquet
- Figure 100 : ©Hillel Burger, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology
- Figure 136 : ©Richard et Auliac, 2007
- Figure 142 et Figure 143 : ©Perego, 2005
- Figure 183 à Figure 185 : ©Nicolas Moret

Annexes

1 Partie I

1.1 Liste des sources tinctoriales

Tableau 24 : Sources tinctoriales végétales.

Couleur	Espèce	Partie de la plante	Processus technologique	Lieu d'utilisation	Source bibliographique
Jaune	<i>Morinda citrifolia</i>	Écorce de racine	-	Asie	Vial, 1985, p. 13
Jaune	<i>Morinda citrifolia</i>	Racine	-	Tahiti et Marquise	Lavondes, 1985, p. 30
Jaune	<i>Morinda citrifolia</i>	Racine	Râpée	Samoa	Pritchard, 1984, p. 38
Jaune	<i>Morinda citrifolia</i>	Racine	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Jaune	<i>Morinda forsteri</i>	Racine	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Jaune	<i>Curcuma longa</i>	Racine	Pelée et pressée	Samoa	Pritchard, 1984, p. 39
Jaune	<i>Curcuma longa</i>	-	-	Fidji	Laroche, 1985, p. 21
Jaune	<i>Curcuma longa</i>	-	-	Tahiti et Marquise	Lavondes, 1985, p. 30
Jaune	<i>Curcuma longa</i>	Racine	-	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Jaune	<i>Curcuma viridiflora</i>	-	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Jaune	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Fruit	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Jaune	<i>Piper methysticum</i>	-	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Orange	<i>Bixa orellana</i>	-	-	Marquises	Lavondes, 1985, p. 30
Orange-rouge	<i>Bixa orellana</i>	Fruit	-	Samoa	Pritchard, 1984, p. 39
	<i>Bishofia javanica</i>	Écorce	Pressée		
Rouge	<i>Bixa orellana</i>	Fruit	-	Samoa	Pritchard, 1984, p. 39
	<i>Bishofia javanica</i>	Écorce	Pressée		
Rouge	<i>Morinda citrifolia</i>	Écorce du tronc	Macérée dans une glu issue de coraux	Asie	Vial, 1985, p. 13
Rouge	<i>Morinda citrifolia</i>	Écorce	-	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Rouge	<i>Sadleria cyatheoides</i>	Écorce extérieure du tronc	Mâchée, pressée et bouillie avec de l'eau	Asie	Vial, 1985, p. 13
Rouge	<i>Rubus hawaiensis</i>	Fruit	Pressé	Hawaï	Vial, 1985, p. 13
Rouge	<i>Dodonea eriocarpa</i>	Fruit	Macéré dans de l'eau	Asie	Vial, 1985, p. 13
Rouge	<i>Suttonia lessertiana</i>	Écorce (sève)	Exsudée et filtrée	Asie	Vial, 1985, p. 13
Rouge	<i>Ficus tinctoria</i>	Fruit (suc)	-	Tahiti	Lavondes, 1985, p. 30
	<i>Cordia subcordata</i>	Feuille (sève)	-		
Rouge	<i>Ficus sp.</i>	- (jus)	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 18
	<i>Cocos nucifera</i>	Fruit (jus)	-		
Cuivre	<i>Aleurites mollucana</i>	Écorce de racine	Concassé	-	Vial, 1985, p. 13
		Fruit	Mâché		
Brun-rouge	<i>Aleurites mollucana</i>	Écorce	-	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Brun-rouge	<i>Aleurites mollucana</i>	-	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Brun-rouge	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Écorce	Macérée	Tahiti	Lavondes, 1985, p. 30
Brun-rouge	<i>Casuarina</i>	Écorce	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19
Brun-	<i>Cocos nucifera</i>	Fruit	Immergé dans	Fidji	Barton et Weik, 1994, p.

rouge			l'huile de coco et fumé		30
Brun	Aleurites sp.	Écorce	Pressé	Samoa	Pritchard, 1984, p. 36
Brun	Aleurites mollucana	Écorce	Pressé	Tonga	Arbeit, 1995, p. 15
Brun	« Mangrove »	Racine	Pressé	Tonga	Arbeit, 1995, p. 15
Brun	« Brown tree »	- (sève)	-	Tonga	Leonard et Terrell, 1980, p. 30
Brun	Bishofia javanica	Écorce	Pressé	Samoa	Pritchard, 1984, p. 32-36
Brun	Bishofia javanica	Écorce	Pressé	Tonga	Arbeit, 1995, p. 16 ⁴⁸⁹
Brun	Rhizophora mucronata	Écorce	Pressé	Samoa	Pritchard, 1984, p. 36
Brun	Cocos nucifera	Fruit	Jus	Tonga	Arbeit, 1995, p. 13
	Bishofia javanica	Écorce	Pressé		
Brun	Rhizophora mangle	Écorce	-	Fidji et Tonga	Kooijman, 1988, p. 46
Noir	Aleurites mollucana	Fruit	Calciné	-	Vial, 1985, p. 13
	-	-	Charbon végétal		
Noir	Aleurites mollucana	-	-	Tonga	Leonard et Terrell, 1980, p. 28
Noir	Aleurites mollucana	Fruit	Calciné (suie)	Samoa	Pritchard, 1984, p. 36
Noir	Aleurites mollucana	Fruit	Calciné (suie)	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Noir	Aleurites mollucana	Fruit	Calciné (suie)	Tonga	Arbeit, 1995, p. 16
	Bishofia javanica	Écorce	Pressé		
Noir	« Arbre »	- (résine)	Calciné (suie)	Fidji	Laroche, 1985, p. 21
Noir	Plantago sp. (« mountain plantain »)	- (sève)	-	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19 ⁴⁹⁰
Noir	Broussonetia papyrifera	Bois	Calciné (suie)	Samoa	Pritchard, 1984, p. 38

Tableau 25 : Sources tinctoriales minérales.

Couleur	Matière	Processus technologique	Lieu d'utilisation	Source bibliographique
Jaune	Ocre	Broyé	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Rouge	Terre argileuse	Broyé	Fidji	Laroche, 1985, p. 21
Rouge	Ocre	Broyé	Hawaï	Kooijman, 1985, p. 32
Rouge	Terre	-	Tonga	Arbeit, 1995, p. 16 ⁴⁹¹
Brun	Ocre	Broyé	Samoa	Pritchard, 1984, p. 36
Noir	Manganèse	-	-	Vial, 1985, p. 13
Noir	Boue de marécage	Immergé	Tahiti	Barton et Weik, 1994, p. 30
Noir	Boue de marécage	Immergé	Tahiti	Kooijman, 1988, p. 19 ⁴⁹²
Noir	Boue de marécage	Immergé	Hawaï	Barton et Weik, 1994, p. 30

⁴⁸⁹ Mélangé avec de la terre rouge (voir l'emplacement de la note de bas de page 491 dans le Tableau 25).

⁴⁹⁰ Suivi d'une immersion dans un marécage (voir l'emplacement de la note de bas de page 492 dans le Tableau 25)

⁴⁹¹ Mélangé avec du jus d'écorce de *Bishofia javanica* (voir l'emplacement de la note de bas de page 489 dans le Tableau 24).

⁴⁹² Suite de la coloration avec le *Plantago sp.* (note de bas de page 490 dans le Tableau 24).

1.2 Schéma d'entrée des *tapa* dans les collections patrimoniales lausannoises

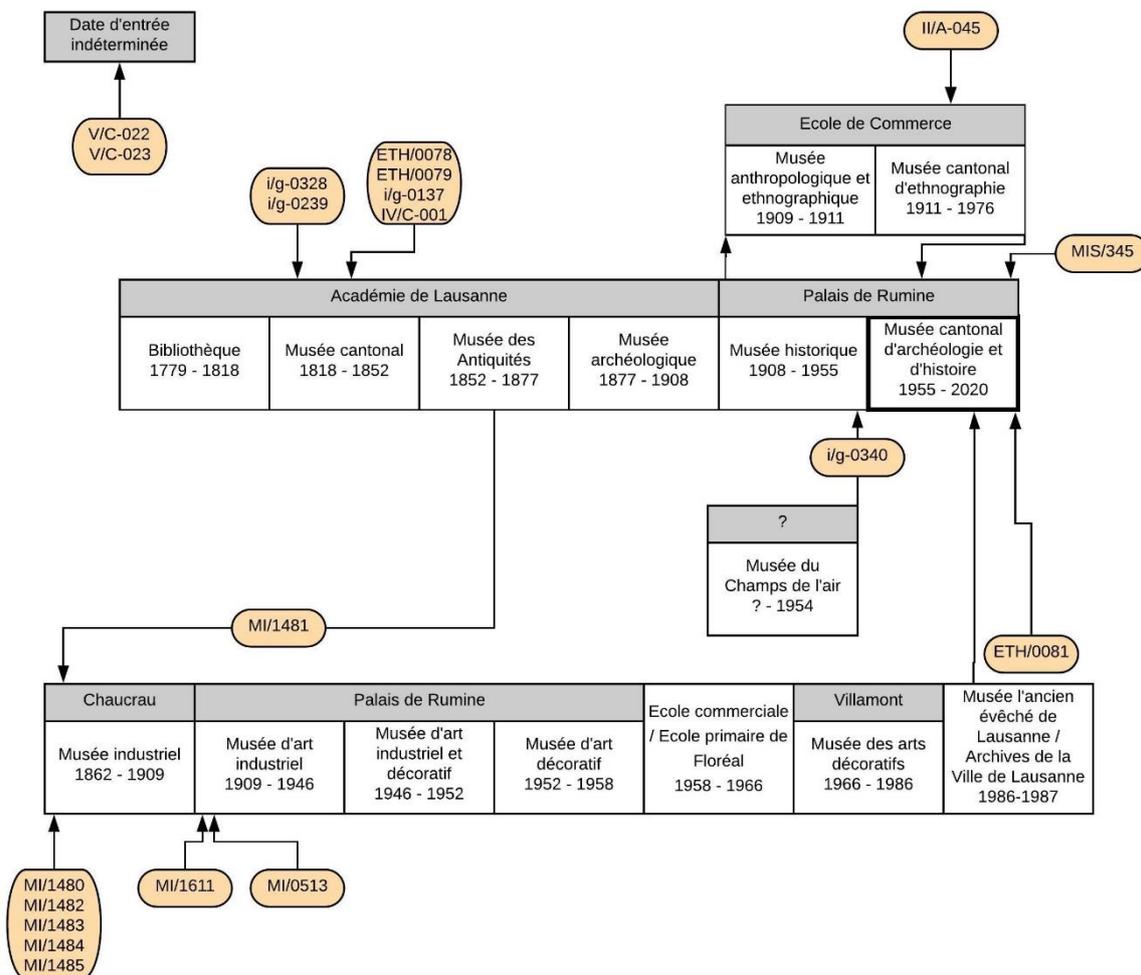


Figure 200 : Entrée et parcours des *tapa* dans les collections patrimoniales lausannoises.

1.3 Correspondances du *tapa* MI/1611

Institution : National Museum of Australia, Canberra	Numéro d'inventaire : E067117-001
Provenance : Rarotonga (Îles Cook)	Copyright : © Australian Museum photographer; AM, Anthropology Dept - Rebecca Fisher
	

Institution : National Museum of Australia, Canberra	Numéro d'inventaire : E067117-002
Provenance : Rarotonga (Îles Cook)	Copyright : © Australian Museum photographer; AM, Anthropology Dept - Rebecca Fisher
	

Institution : Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Cambridge	Numéro d'inventaire : 99-15-70;53903
Provenance : Samoa	Copyright : © Peabody Museum of Archaeology and Ethnology
	

2 Partie II

2.1 Examens et analyses

2.1.1 pH et conductivité

Le pH et la conductivité de plusieurs surfaces du *tapa* MI/1611 ont été mesurés. Pour cela, un gel aqueux d'agarose à 4 % (Sigma-Aldrich, A9539) a été appliqué sur chaque surface mesurée pendant 5 minutes puis mesuré à l'aide d'appareil spécifique : Horiba Laquatwin-pH-22 et Laquatwin-EC-22. Les surfaces de l'objet n'étant pas homogènes, deux mesures ont été effectuées pour chaque type de surface.

Emplacement			pH		Conductivité (mS/cm)		
Avers	Revers	Case	Mesuré	Moyenne	Mesurée	Moyenne	Déduction agarose
Fond jaune (1)	-	A5	4.79 4.74	4.77	2.67 3.23	2.95	2.81
Décor rouge (2)	-	A5	4.77 4.72	4.75	1.56 1.51	1.53	1.40
Décor noir (3)	-	A5	4.65 4.73	4.69	1.81 1.86	1.84	1.70
Peinture rouge	-	H6	5.80 5.72	5.76	0.50 0.50	0.50	0.37
-	Corrosion ferreuse	C12	5.82 5.78	5.80	0.27 0.23	0.25	0.11
Tache kaki	-	D12	6.39 6.34	6.37	0.37 0.35	0.36	0.23
Déjection	-	C4	5.50 5.38	5.44	1.48 1.05	1.27	1.13
Nitrocellulose	-	H2	4.54 5.07	4.81	0.72 0.67	0.69	0.56
-	Papier kraft clair	A3	5.12 5.02	5.07	1.38 1.42	1.40	1.26
Adhésif papier kraft clair	-	A3	4.04 4.03	4.04	1.38 1.58	1.48	1.34
-	Papier kraft foncé	A3	5.85 5.80	5.83	0.91 0.98	0.94	0.81
Adhésif papier kraft foncé	-	A3	4.74 4.64	4.69	1.41 1.37	1.39	1.26
-	Tissu	A6	5.48 5.80	5.64	0.69 0.82	0.75	0.61
Adhésif tissu	-	A6	6.42 6.65	6.54	0.15 0.17	0.16	0.02
Marque d'eau sur 1	-	H3	4.34 4.18	4.26	5.83 4.90	5.37	5.23
Marque d'eau sur 2	-	H2	4.78 5.16	4.97	1.11 1.00	1.05	0.92
Marque d'eau sur 3	-	H2	5.41 4.78	5.10	1.75 0.91	1.33	1.20
Partie lessivée sur 1	-	H3	5.30 5.46	5.38	0.514 0.215	0.36	0.23
Partie lessivée sur 2	-	H2-3	5.62 5.68	5.65	0.26 0.432	0.35	0.21

Partie lessivée sur 3	-	H3	5.64	5.62	0.478	0.57	0.44
			5.60		0.671		

Les gels employés dans ce travail ainsi que les eaux disponibles et le *tapa* neuf employé pour différents tests sont mesurés.

	pH		Conductivité (mS/cm)		
	Mesuré	Moyenne	Mesurée	Moyenne	Déduction agarose
Gel d'agar à 3%	6.18	6.15	0.30	0.26	-
	6.11		0.21		
Gellane 3%	4.84	4.83	1.77	1.74	-
	4.81		1.70		
Gel d'agarose à 4%	6.94	6.77	0.13	0.14	-
	6.59		0.14		
Eau déminéralisée	6.53	6.48	0.00	0.00	-
	6.42		0.00		
Eau courante	8.09	8.16	0.30	0.28	-
	8.22		0.26		
<i>Tapa</i> neuf	5.79	5.86	0.39	0.38	0.23
	5.93		0.37		

2.1.2 Test ponctuel du fer

Basé sur le test ponctuel d'Odegaard *et al.*, 2005, p. 64-65.

But : déterminer si les taches orange autour de certains trous de 1.5 mm en périphérie du *tapa* MI/1611 sont des tache de corrosion ferreuse.

Matériel :

- Fragment de *tapa* neuf (1),
- Fragment de *tapa* neuf avec dépôts de corrosion (2),
- Fragment du matelas fibreux du *tapa* MI/1611 (3),
- Fragment d'une des taches orange du *tapa* MI/1611 (4),
- Acide chlorhydrique 32 % (Carlo-Erba, 302601),
- Pipette,
- Quatre verres de montre.

Marche à suivre : Placer les quatre fragments séparément dans un verre de montre puis poser une goutte d'acide chlorhydrique dessus.

Résultats : L'échantillon 1, le témoin, n'a pas réagi, indiquant l'absence de fer dans le *tapa* neuf. L'échantillon 2 a fait virer l'acide au jaune indiquant confirmant la présence de fer sur le *tapa* neuf (ajoutés volontairement⁴⁹³) et le fonctionnement du test ponctuel. L'échantillon 3 n'a pas réagi, indiquant que la teinture ou l'amidon potentiellement présent ne réagit pas à l'acide. L'échantillon 4 a fait virer l'acide au jaune, indiquant la présence d'oxydes ferreux au niveau des taches circulaires orange entourant certains trous de 1.5 mm.

	<i>Tapa</i> neuf	<i>Tapa</i> neuf avec dépôt de corrosion	MI/1611 (matelas fibreux)	MI/1611 (tache orange)
État initial				
Après ajout de HCl				

Tableau 26 : Résultats du test ponctuel du fer.

⁴⁹³ Voir 2.6.1 Coupons tests de *tapa* (p.212) pour la dépose de corrosion ferreuse sur le tapa neuf.

2.1.3 Test ponctuel de l'amidon

Basé sur le test ponctuel d'Odegaard *et al.*, 2005, p. 128.

But : déterminer si l'adhésif des anciennes consolidations au papier kraft est à base d'amidon.

Matériel :

- Fragment d'une ancienne consolidation,
- Solution de Lugol (iodure de potassium) (Sigma-Aldrich, 62650-100ML-F),
- Amidon de riz (Kremer Pigmente, 63440),
- Eau déminéralisée,
- Verre de montre.

Marche à suivre : Placer le fragment de l'ancienne consolidation dans un verre de montre, côté brillant dessus, et un peu d'amidon de riz dans un second puis poser une goutte de solution de Lugol dessus.

Résultats : L'amidon de riz devient bleu-noir. Les zones brillantes du fragment n'ont pas changé de couleur mis à part un léger assombrissement (brun foncé).



Figure 201 : Fragment d'ancienne consolidation avant et après application de la solution de Lugol.

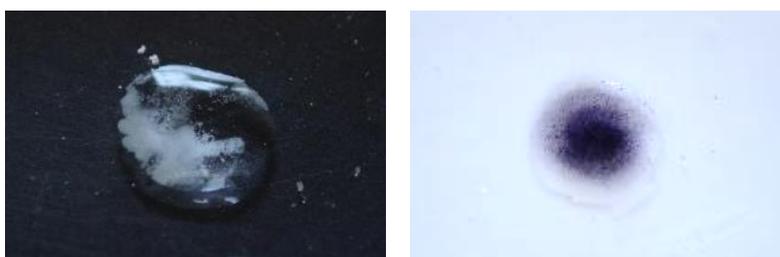


Figure 202 : Amidon de riz avant et après application de la solution de Lugol

Conclusion : La couleur bleu-noir confirme l'efficacité du test ponctuel, mais il n'a pas permis de déceler la présence d'amidon sur le fragment. L'assombrissement est probablement dû à l'humidification du papier et ne correspond pas à la couleur de réaction (bleu noir).

2.1.4 Test ponctuel des protéines

Basé sur le test ponctuel d'Odegaard *et al.*, 2005, p. 142.

But : déterminer si l'adhésif des anciennes consolidations au papier kraft est d'origine protéinique.

Matériel :

- Fragment d'une ancienne consolidation (claire et foncée),
- Fragment de colle de peau (pour confirmer le bon fonctionnement du test),
- Éprouvettes,
- Oxyde de calcium (CaO) (Aldrich Calciumoxid 98%, EC 215-138-9),
- Papier pH,
- Briquet.

Marche à suivre : Placer les échantillons individuellement dans des éprouvettes et les recouvrir d'un peu d'oxyde de calcium. Poser un papier pH plié à cheval sur le bord de l'éprouvette. Chauffer l'échantillon et l'oxyde de calcium avec le briquet jusqu'à ce que de la fumée se forme et atteigne le papier pH.

Résultats : Les papiers pH des échantillons de papier kraft ainsi que de colle de peau ont très légèrement verdi le papier pH (peu appréciable sur la Figure 203).



Figure 203 : Résultat du test ponctuel des protéines sur le papier pH.

2.1.5 Spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)

Analyses ponctuelles

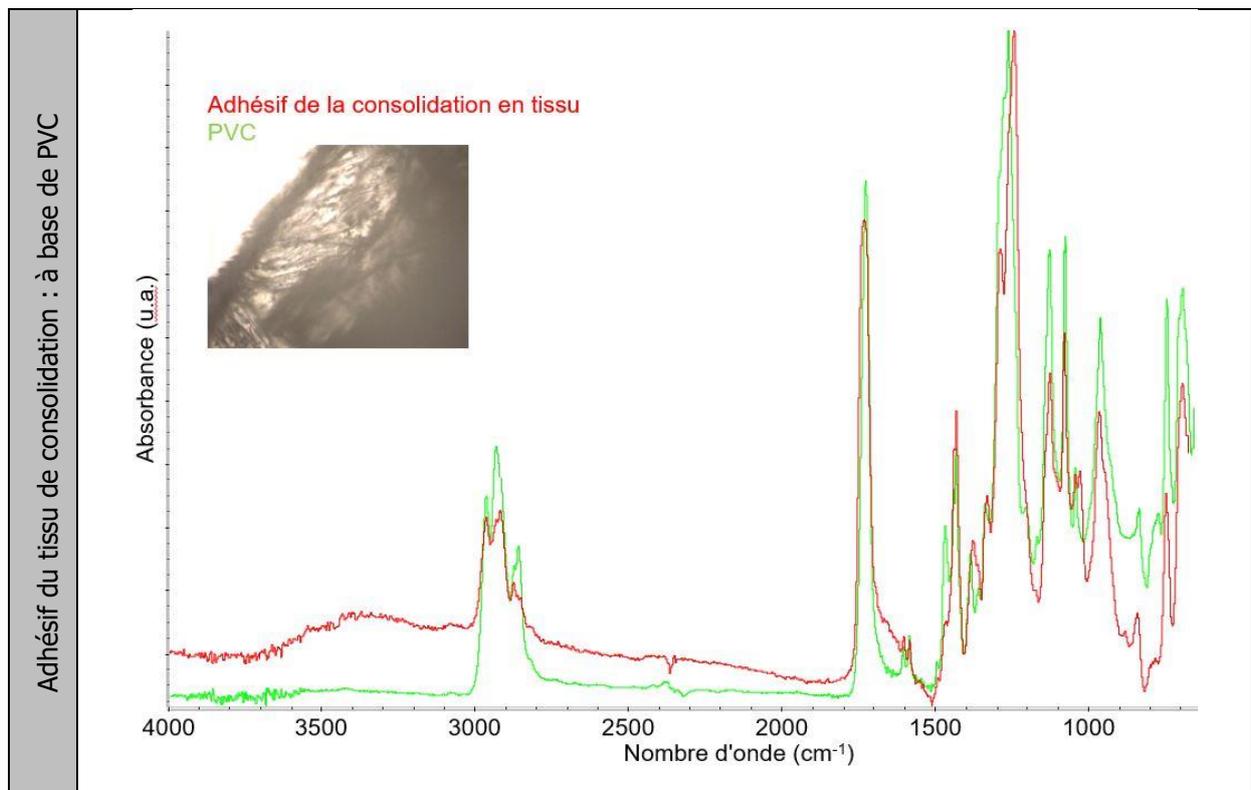
Lieu : HE-Arc Neuchâtel

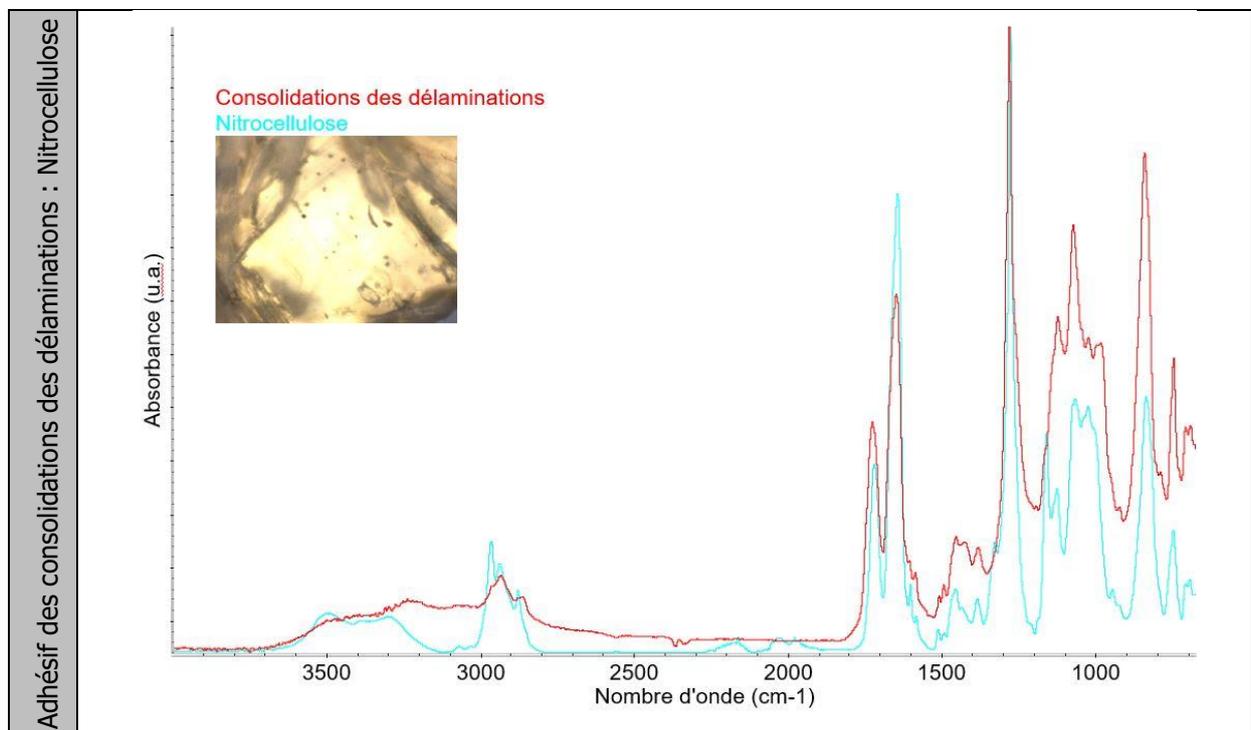
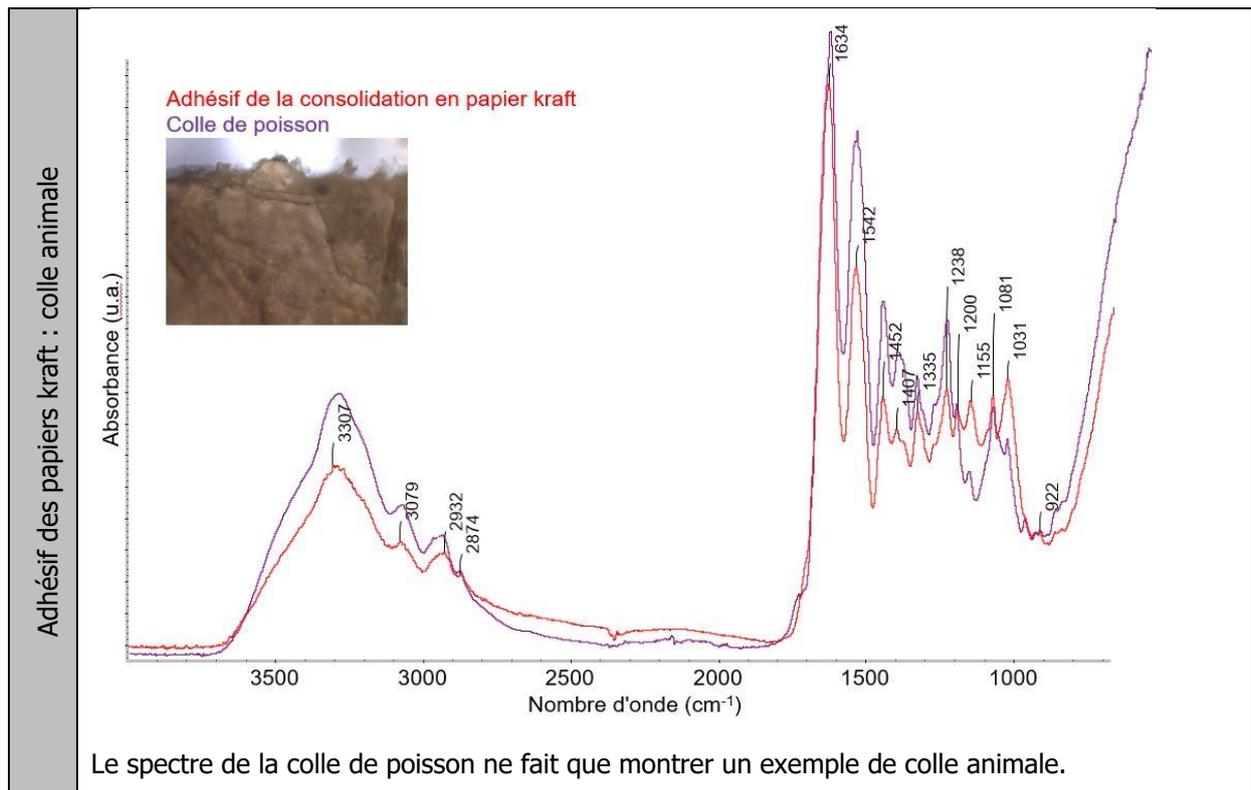
Date : 24.06 et 03.07.2020

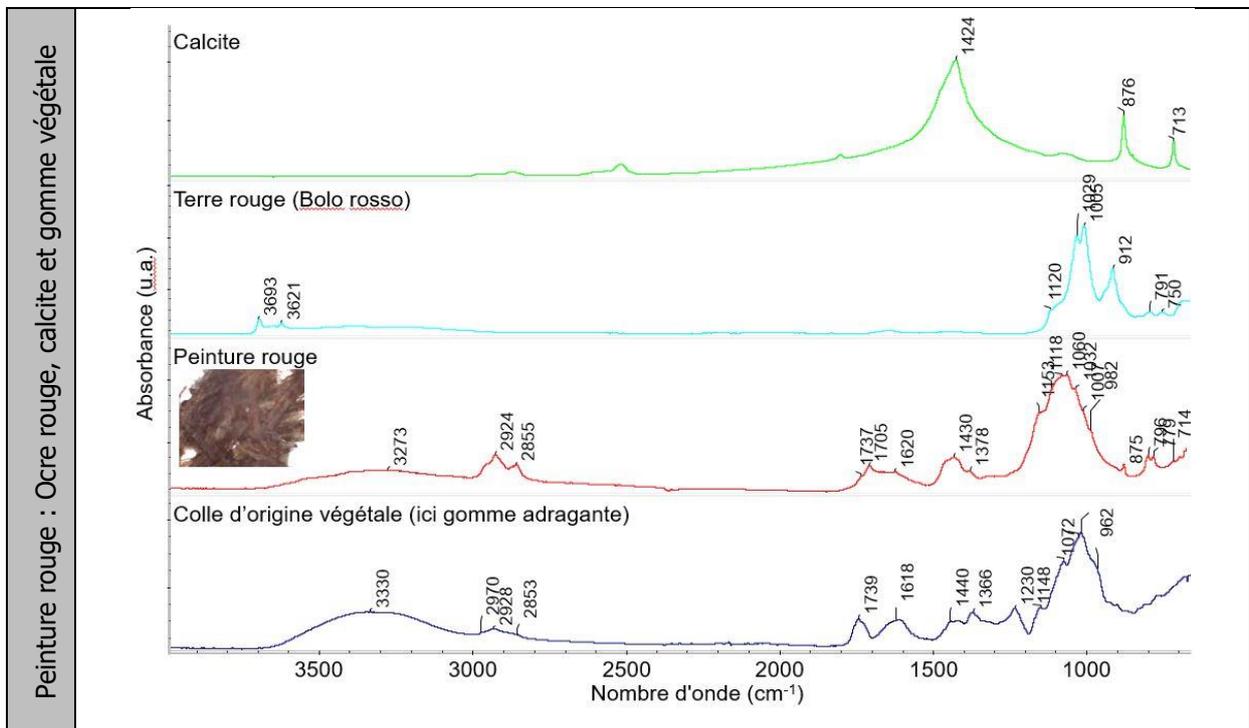
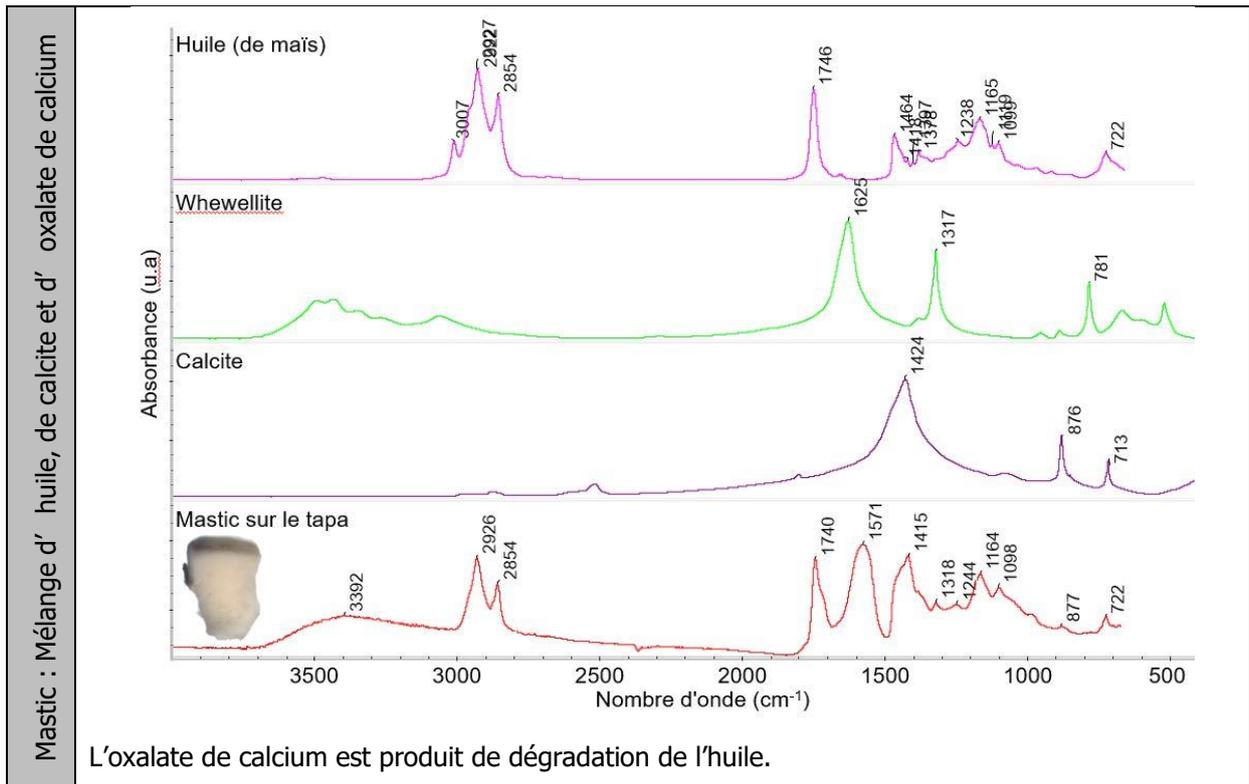
Opératrice : Dr Édith Joseph, professeure associée HES

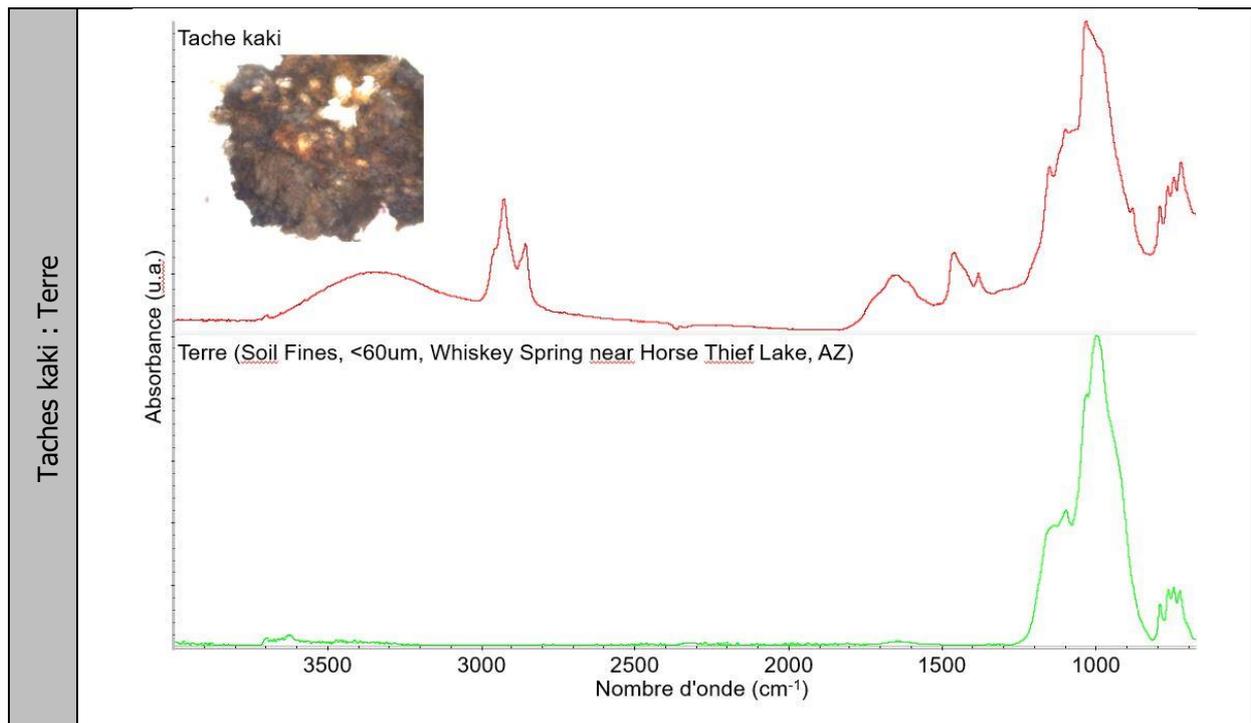
Instrument : Thermo Scientific™ Nicolet™ iN™ 10 MX

Mode : ATR (Attenuated Total Reflectance = réflectance totale atténuée)









Cartographie

Stratigraphie du décor rouge

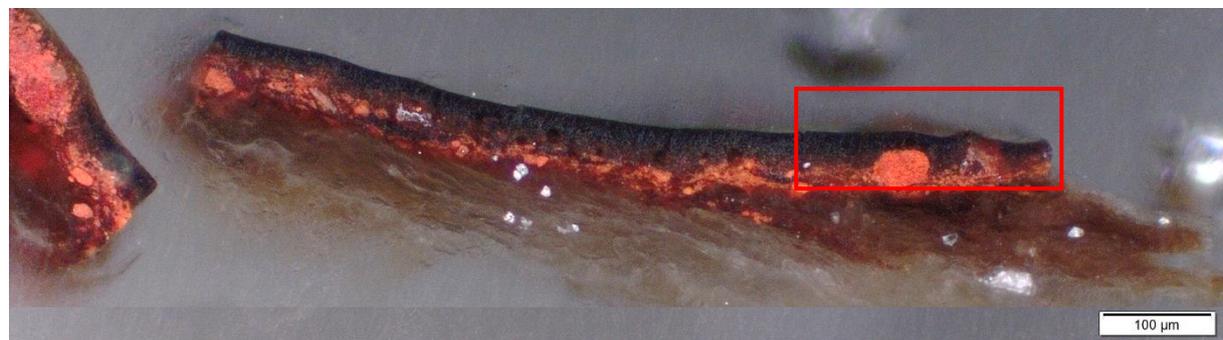
Lieu : HE-Arc Neuchâtel

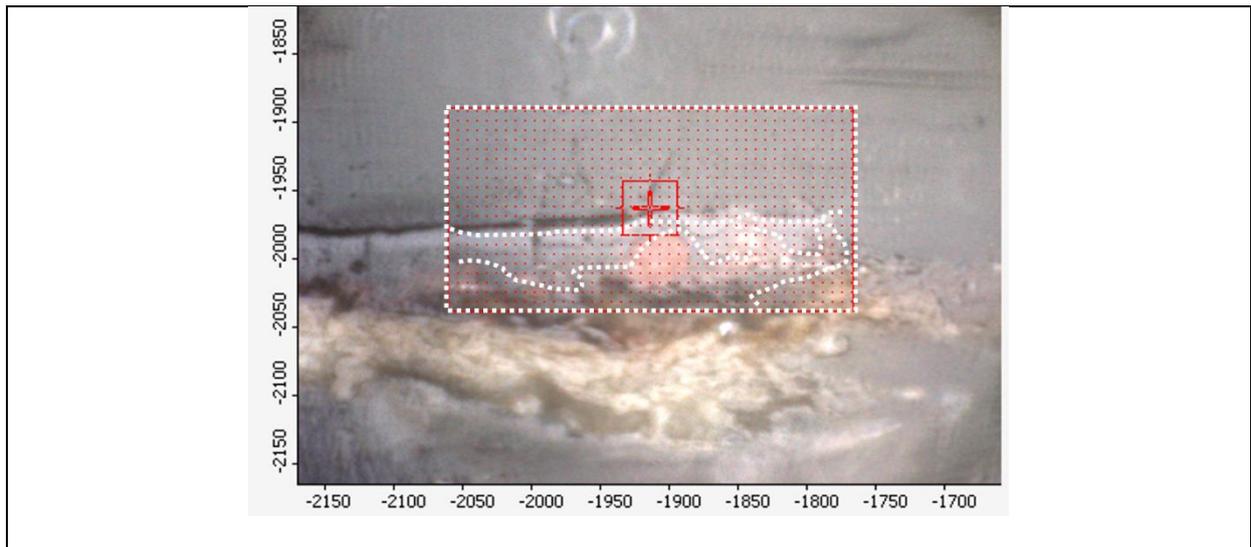
Date 10.07.2020

Opératrice : Dr Édith Joseph, professeure associée HES

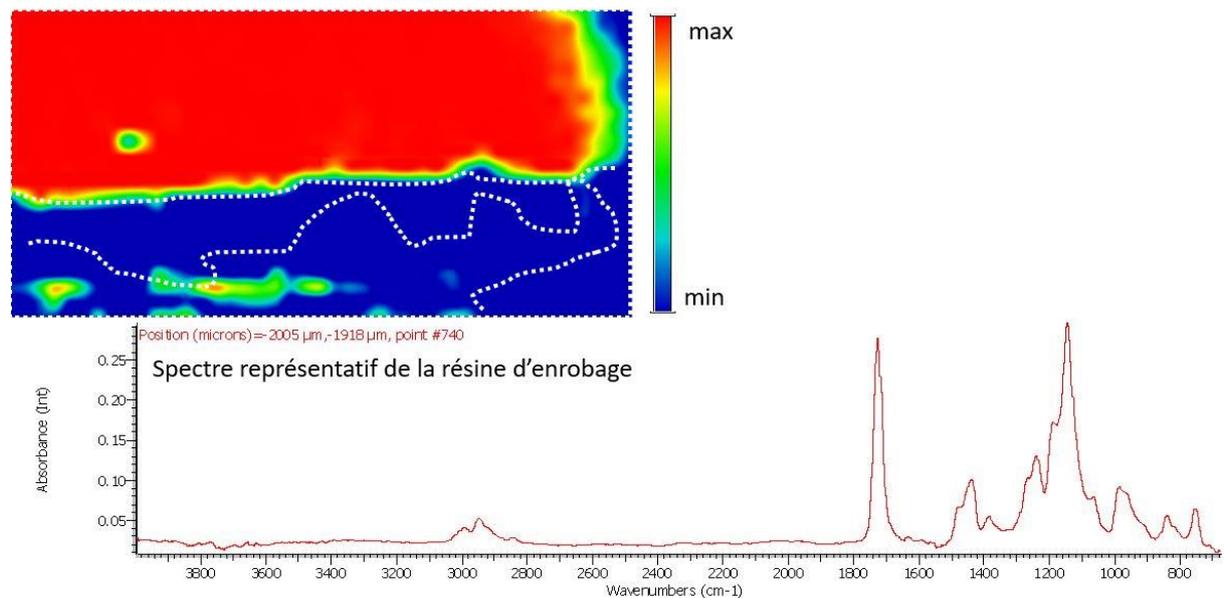
Instrument : Thermo Scientific™ Nicolet™ iN™ 10 MX

Mode : ATR (Attenuated Total Reflectance = réflectance totale atténuée), 16 scans, résolution spectrale de 4 cm⁻¹ ; Corrections: ligne de base automatique, suppression atmosphérique, lissage 9 pts ; Fenêtre d'analyse 40 x 40 microns (réel 10 x 10 microns) ; Total de 946 spectra (45x21) ; Pas x 7 microns, pas y 7 microns

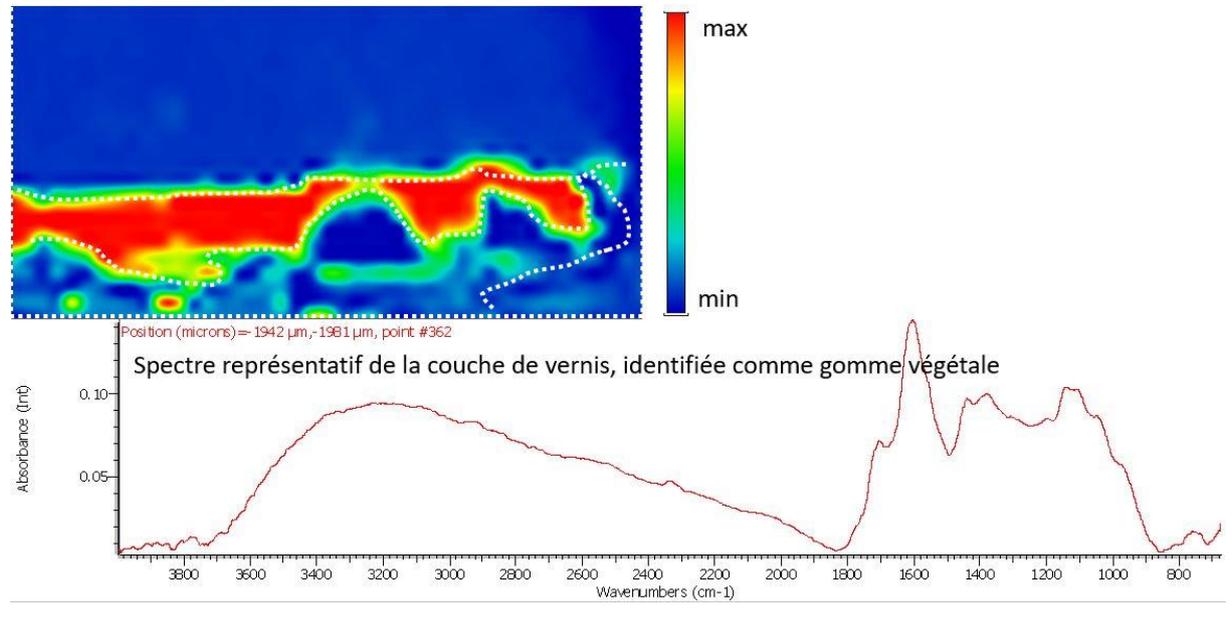




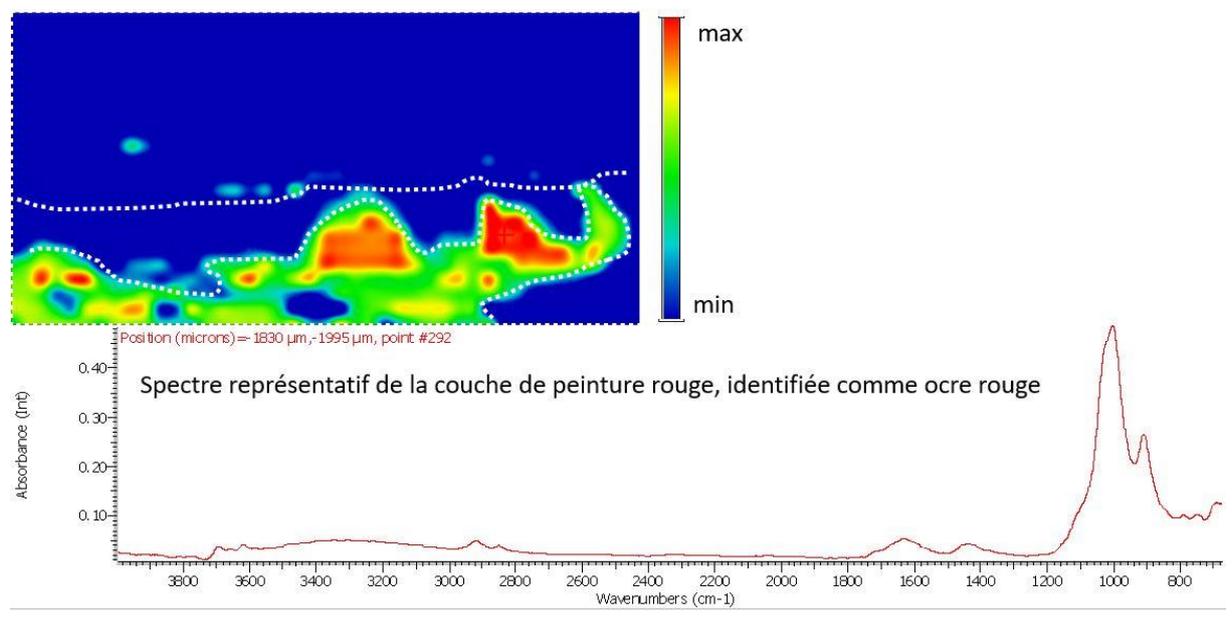
Résine d'enrobage : Technovit® 4006



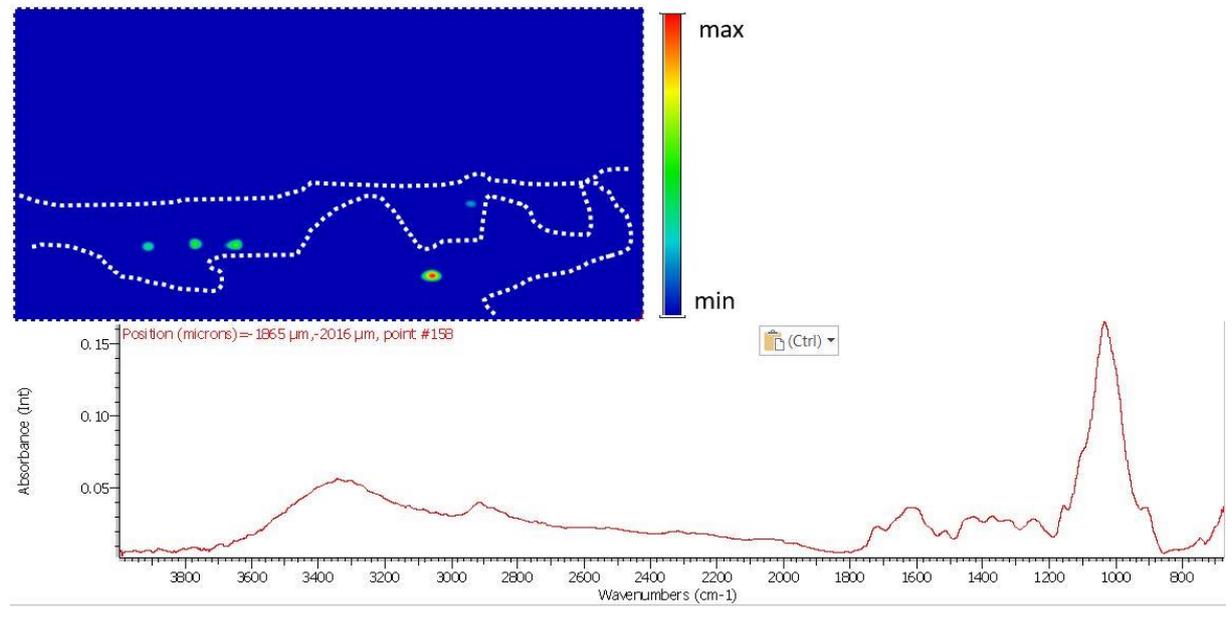
Vernis : Gomme végétale



Peinture : Ocre rouge



Teinture : Curcuma (Aire d'un pic caractéristique de la curcumine à 1530-1500 cm^{-1})



Stratigraphie du décor noir

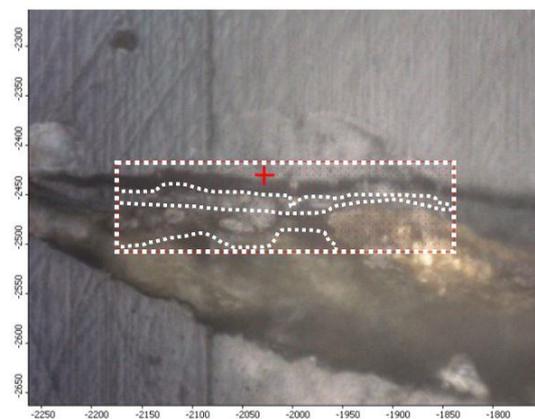
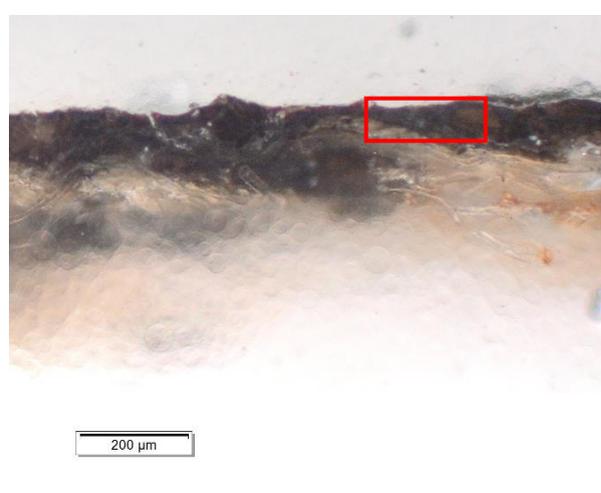
Lieu : HE-Arc Neuchâtel

Date 21.08.2020

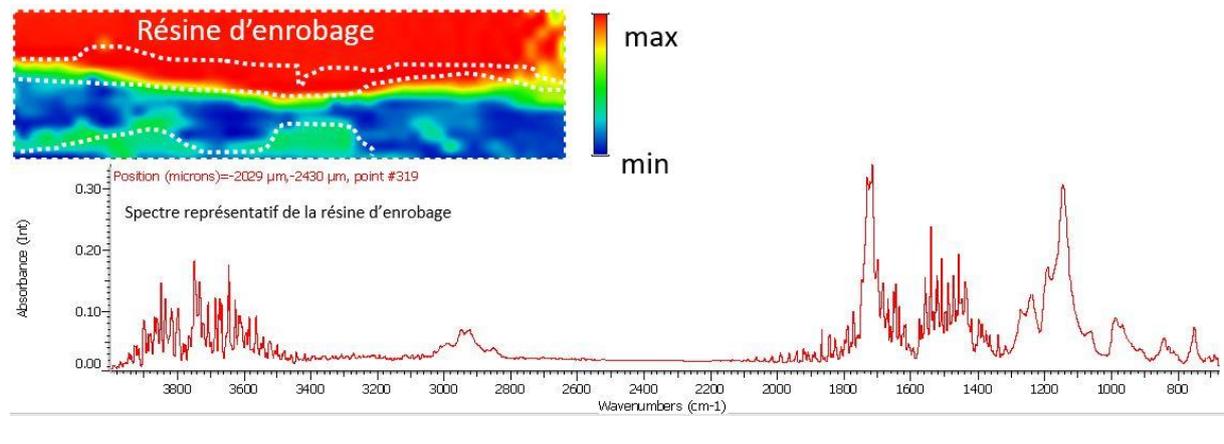
Opératrice : Dr Édith Joseph, professeure associée HES

Instrument : Thermo Scientific™ Nicolet™ iN™ 10 MX

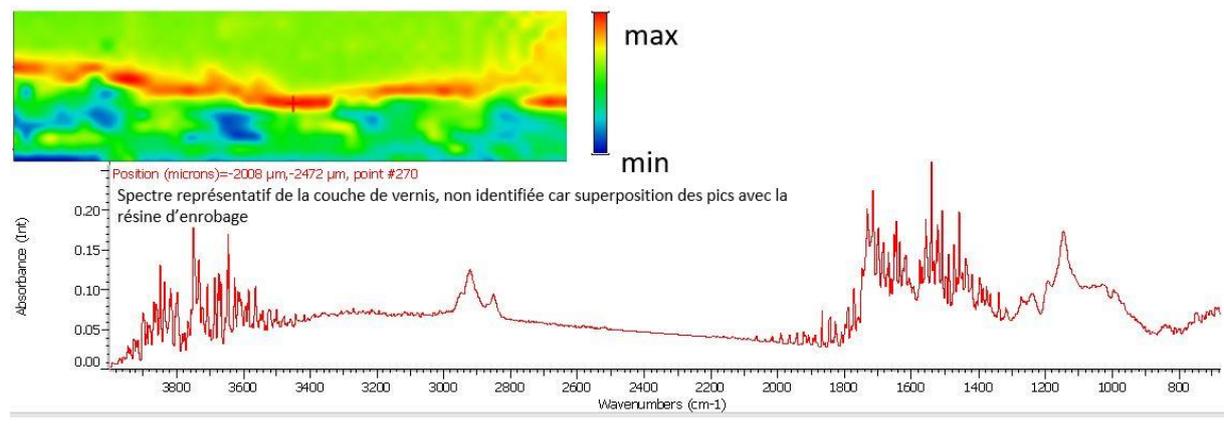
Mode : ATR (Attenuated Total Reflectance = réflectance totale atténuée), 16 scans, résolution spectrale de 4 cm^{-1} ; Corrections: ligne de base automatique, suppression atmosphérique, lissage 9 pts ; Fenêtre d'analyse 40 x 40 microns (réel 10 x 10 microns) ; Total de 686 spectra (49x14) ; Pas x 7 microns, pas y 7 microns



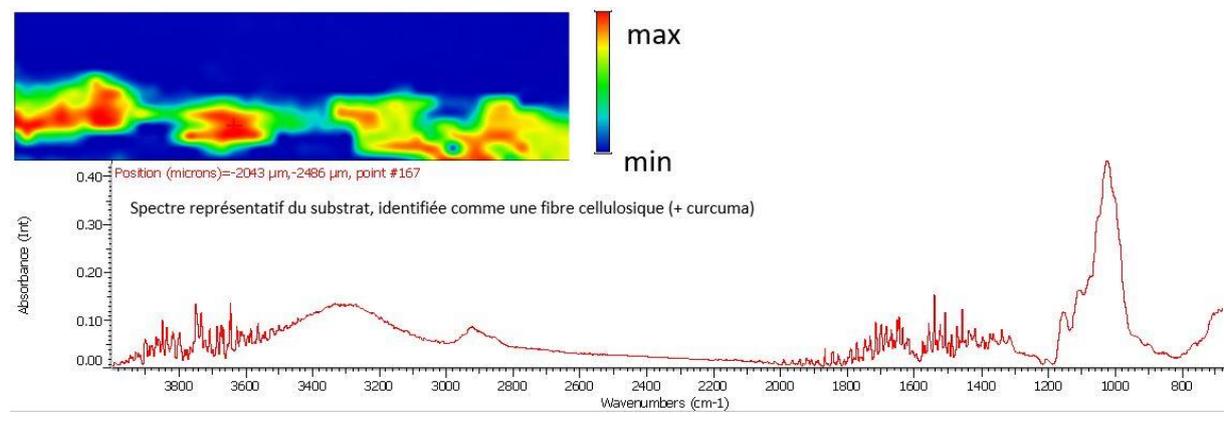
Résine d'enrobage : Technovit® 4006



Vernis et couche picturale : non identifiés mais liant organique



Matelas fibreux : fibres cellulosiques et teinture au curcuma



2.2 Support pour la restauration

Matériel pour un plateau :

- 1 plaque de polycarbonate 270 x 200 cm (Akyver® Sun Type),
- 4 lattes de résineux (4 x 4 cm) de 192 cm,
- 2 lattes de résineux (4 x 4 cm) de 270 cm,
- 4 lattes de résineux (4 x 4 cm) de 50 cm coupées à 45°,
- 16 vis de 80 mm,
- 22 vis de 20 mm,
- 4 m de film polyester siliconé (Film polyester C.T.S.).

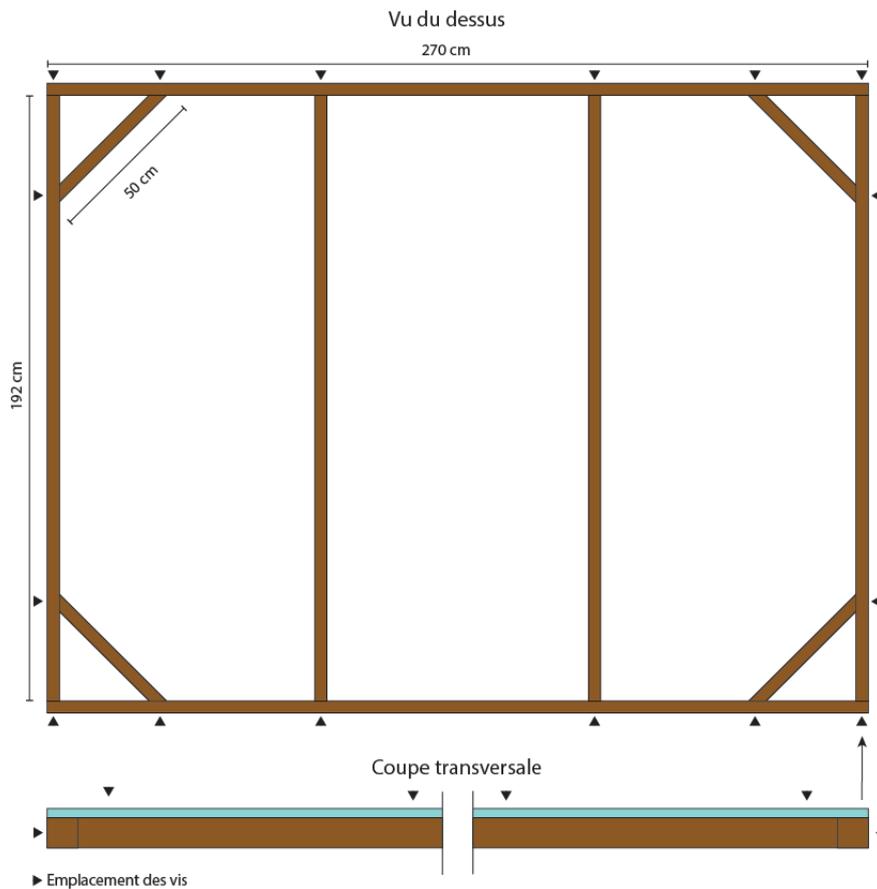


Figure 204 : Schéma du support pour le *tapa* MI/1611.



Figure 205 : Illustration du support pour le *tapa* MI/1611.

2.3 Schémas du constat d'état

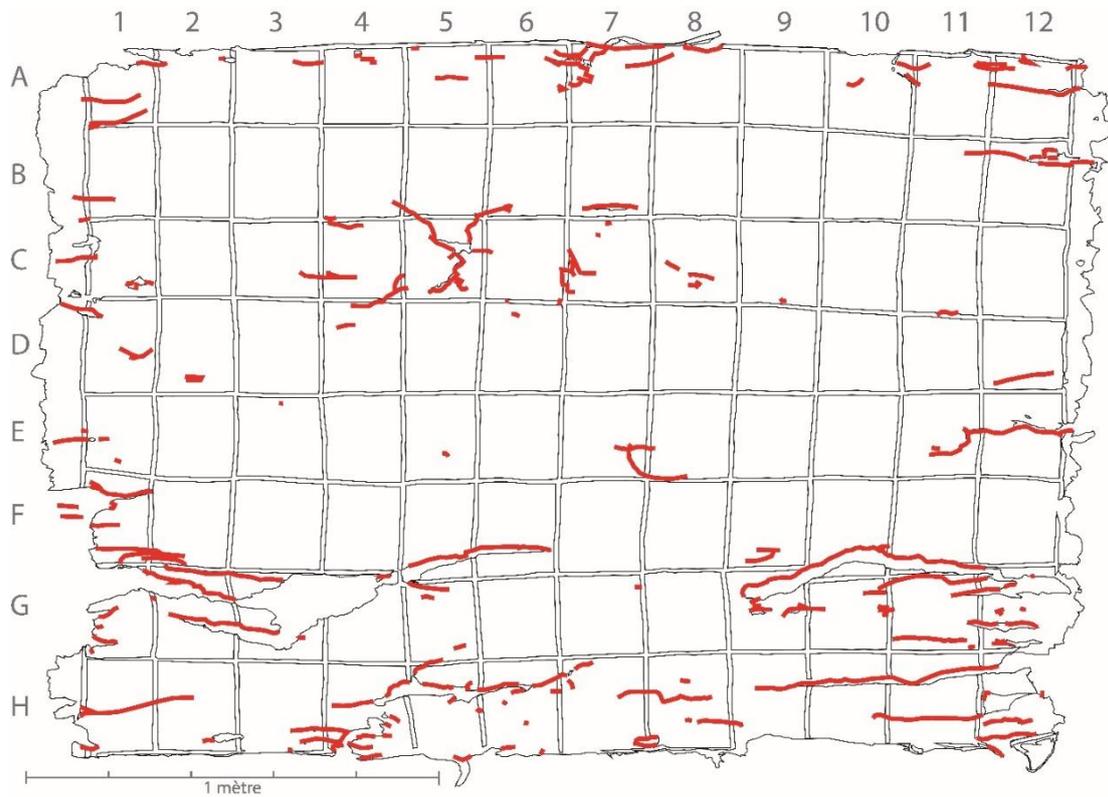


Figure 206 : Déchirures sur le *tapa* MI/1611.

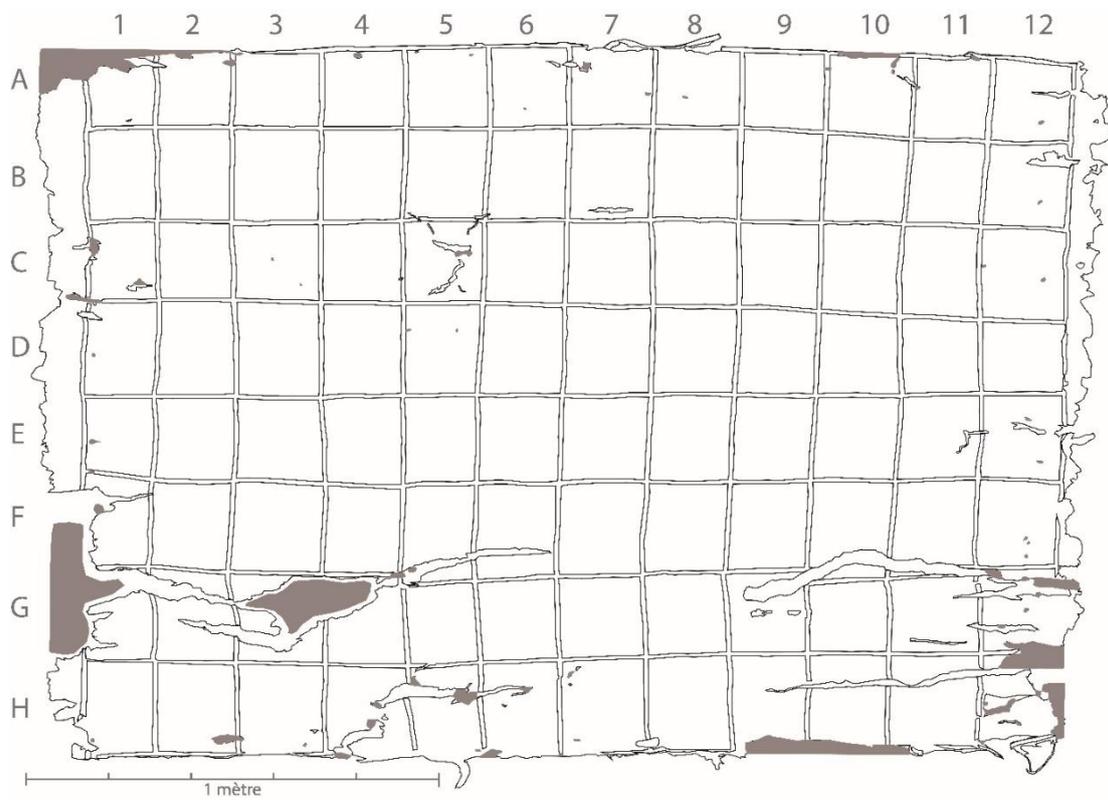


Figure 207 : Lacunes sur le *tapa* MI/1611.

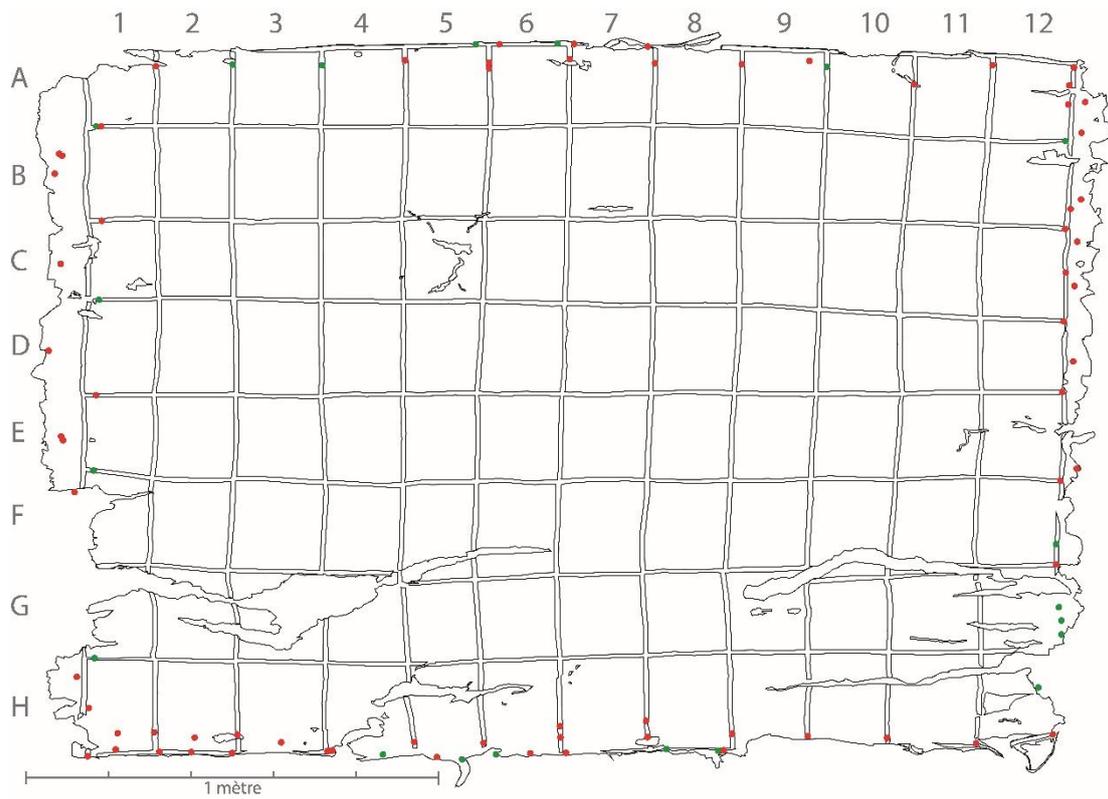


Figure 208 : Trous de punaise et parfois tache de corrosion (en vert) sur le *tapa* MI/1611.



Figure 209 : Marques d'eau sur le *tapa* MI/1611.

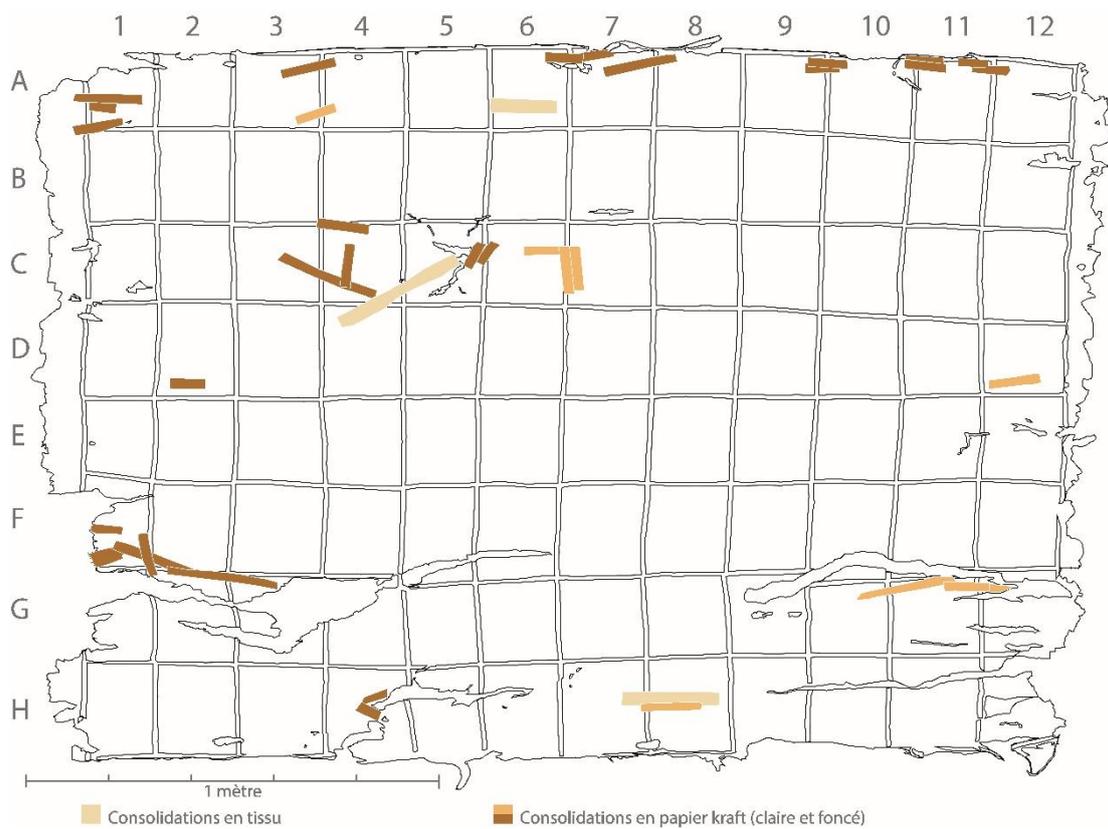


Figure 210 : Anciennes consolidations par doublage du *tapa* MI/1611.

2.4 Triangle de solubilité

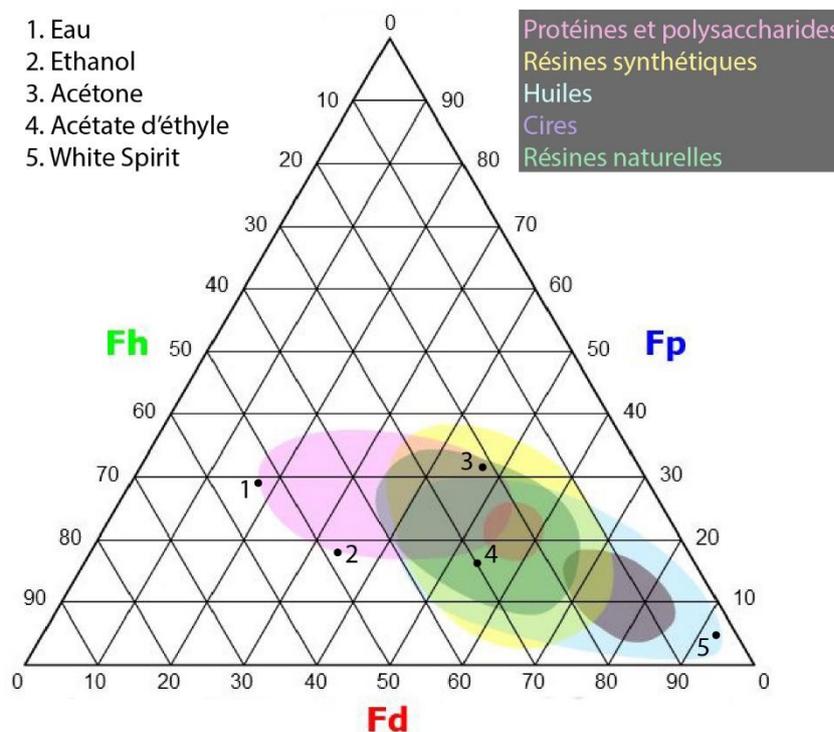


Figure 211 : Emplacements sur le triangle de TEAS des solvants utilisés pour le test de solubilité.

2.5 Test de retrait des marques d'eau

But : déterminer le nombre de poses nécessaire pour atténuer les marques d'eau.

Matériel :

- Agar (AgarArt®),
- Eau déminéralisée,
- Bécher,
- Plateau à rebord transparent,
- Balance,
- Four à micro-ondes,
- Buvard,
- Plaque transparente,
- Poids.

Marche à suivre :

1. Gélifier l'eau déminéralisée à 3 % avec l'agar au four à micro-ondes puis le couler sur le plateau et laisser refroidir,
2. Découper au scalpel la forme souhaitée et l'appliquer sur le *tapa* en plaçant un buvard au-dessous de l'objet et une plaque transparente avec un poids au-dessus,
3. Après 1h30, changer de gel et de buvard et répéter cette opération jusqu'à ce que le gel ne se colore presque plus
4. Faire sécher le *tapa* humide entre deux buvards et sous poids.

Résultats :





La marque d'eau s'est atténuée des deux côtés, mais de manière plus prononcée au niveau du revers. Il n'y a pas de changement chromatique ni de brillance des décors peints.

	Gel	Buvard
1 ^{ère} pose		
2 ^{ème} pose		
3 ^{ème} pose		
4 ^{ème} pose		

Les gels et les buvards se teintent en brun, de moins en moins concentré à fur et à mesure des applications. Après quatre applications, la coloration des gels devient faible.

Discussion :

Les gels sont de plus en plus larges à cause de la diffusion de l'eau dans le matériaux fibreux. La diffusion peut paraître conséquente, mais le test est effectué sur une petite surface (environ 15 cm²).

Conclusion :

L'application successive de quatre gels pendant 1h30 permet d'atténuer de manière satisfaisante la tache sur le revers mais aussi de l'éclaircir sur l'avvers.

2.6 Tests de retrait des taches de corrosion

2.6.1 Coupons tests de *tapa* corrodé

But : Créer des taches de corrosion sur du *tapa* neuf afin de procéder dans un second temps à leur retrait.

La réalisation de coupons tests de *tapa* avec des taches de corrosion ferreuse⁴⁹⁴, imitant les taches laissées par les punaises, s'est faite en deux temps : le premier pour déterminer si le procédé fonctionne, choisir les bons matériaux et faire des améliorations techniques et le deuxième pour réaliser les coupons qui seront utilisés plus tard.

1^{er} test :

Matériel :

- 2 boîtes hermétiques
- 2 plaques de verre
- 4 plots en acier inoxydable
- 4 morceaux de *tapa* neuf (Barktex®_Ivory 0303) d'environ 5-6 cm par 2 cm
- 4 morceaux d'acier (2 types différents) plus petits que les morceaux de *tapa*
- Eau courante

Marche à suivre :

1. Dans chaque boîte sont déposés deux plots en acier inoxydable sur lesquels est posée une plaque de verre. De l'eau est versée dans la boîte sans qu'elle touche le verre.
2. Sur chaque plaque sont placées deux bandes de *tapa* neuf dont ceux d'une des boîtes sont trempés dans l'eau au préalable.
3. Les morceaux d'acier sont poncés au papier de verre 120 puis 240 avant d'être lavés au savon pour le dégraisser et les sécher. Ils sont ensuite placés sur chaque morceau de *tapa* (1 type de chaque par boîte).

⁴⁹⁴ Ces coupons ont été réalisés à la maison durant le semi-confinement du COVID-19 avec les moyens du bord.

4. Les boîtes sont refermées et laissées dans une pièce chaude et au soleil afin d'augmenter la température et le taux d'humidité relative tout en créant des cycles journaliers. Les boîtes sont restées fermées durant 13 jours (27 mars au 9 avril 2020).

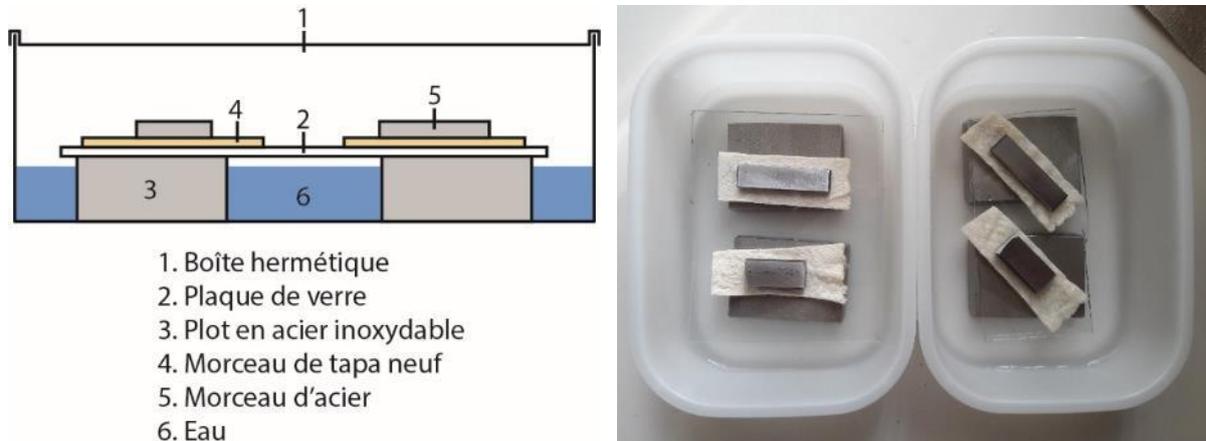


Figure 212 : Schéma et illustration du 1er test.

Résultats :

Tous les morceaux d'acier présentent de la corrosion orange et tous ont taché les *tapa*, mais de deux manières différentes : avec le *tapa* sec, les taches sont irrégulières en termes de forme et d'emplacement alors qu'avec le *tapa* mouillé, une auréole très foncée s'est créée toute autour de la zone de contact et le centre est légèrement orangé. Les *tapa* mouillés ont également jauni là où l'acier n'était pas en contact. Les morceaux de *tapa* secs se sont humidifiés et les *tapa* mouillés n'ont pas séché.



Figure 213 : Dépôts de corrosion ferreuse sur les morceaux de *tapa* mouillés (gauche) et secs (droite).

Conclusion :

Le *tapa* sec permet d'obtenir un dépôt de corrosion ferreuse plus proche de ceux laissés par les punaises sur le *tapa* MI/1611 et le morceau d'acier plus petit s'est corrodé plus fortement que le grand. La plaque de verre semble empêcher la circulation de l'air sous les *tapa*.

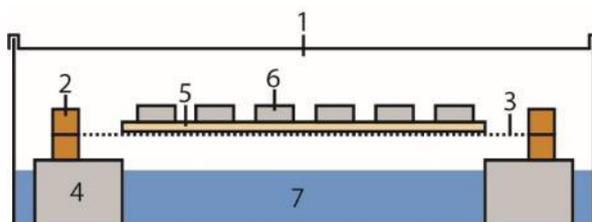
2^{ème} test :

Matériel :

- Boîte hermétique (ici un petit meuble de bureau en plastique translucide à deux tiroirs dont les joints sont couverts de gaffer*)
- Cadre en bois double
- Grillage en fibre de verre pour les travaux de maçonnerie
- 4 plots en acier inoxydable
- Morceau de *tapa* neuf (Barkt[®]_Ivory 0303) d'environ 20 cm par 15 cm
- 18 morceaux de d'acier
- Eau courante

Marche à suivre :

1. Le cadre en bois double est réalisé à l'aide de baguettes en bois assemblées avec de clous et en insérant le grillage de fibre de verre entre les deux parties.
2. Les plots en acier inoxydable sont répartis dans les coins du tiroir et l'eau est versée sans les recouvrir.
3. Le morceau de *tapa* est posé sur le grillage et humidifié à l'aide d'un vaporisateur puis les 18 morceaux d'acier, préalablement poncés au papier de verre 240 sont répartis en 3 lignes et 6 colonnes par-dessus.
4. Le cadre est finalement posé sur les plots et le tiroir fermé et étanchéifié avec du gaffer.
5. Le meuble est laissé dans une pièce chaude et au soleil afin d'augmenter la température et le taux d'humidité relative tout en créant des cycles journaliers. Il est resté fermé durant 19 jours (5 mai au 24 mai 2020).



1. Boîte hermétique
2. Cadre en bois
3. Grillage en fibre de verre
4. Plot en acier inoxydable
5. Morceau de *tapa* neuf
6. Morceau d'acier
7. Eau



Figure 214 : Schéma et illustration du 2^{ème} test.

Résultats :

Tous les morceaux d'acier présentent de la corrosion orange et tous ont taché les *tapa*. La corrosion est irrégulière en termes de forme et d'emplacement. De la moisissure s'est développée sporadiquement et est visible sous la forme de points noirs.



Figure 215 : Dépôts de corrosion ferreuse sous les 18 morceaux d'acier.

Conclusion :

Les taches de corrosion ferreuse obtenues sont proches de celles laissées par les punaises sur le *tapa* MI/1611 et les tests de retraits pourront être effectués. La présence de moisissures est peut-être due à la durée du processus plus longue de 6 jours par rapport au premier test ou à la présence de spores dans le petit meuble ou dans le cadre en bois. Néanmoins, elles ne devraient pas gêner pour le test de retrait des oxydes ferreux.

2.6.2 Comparaison des différentes solutions mentionnées dans la littérature (DS, MS, DT, EDTA)

But : comparer l'efficacité sur des coupons de *tapa* corrodés des agents réducteurs et des complexants évoqués dans la littérature.

Matériel :

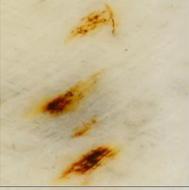
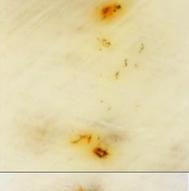
- Dithionite de sodium (2 %)⁴⁹⁵,
- Métabisulfite de sodium (10 %),
- Dioxyde de thiourée (5 %),
- EDTA disodique (1M),
- EDTA tétrasodique (1M),
- Eau déminéralisée,
- *Tapa* corrodé,
- Contenants,
- pH-mètre,
- Conductimètre,
- Bandelettes test Fe²⁺.

⁴⁹⁵ Les concentrations des solutions proviennent de la littérature (Burgess, 1991 ; Irwin, 2011 ; Xing *et al.*, 2018).

Marche à suivre :

1. Préparer les différentes solutions et les placer dans des contenants différents,
2. Plonger les échantillons de *tapa* corrodés dans chaque solution en même temps et chronométrer,
3. Photographier à intervalles réguliers (chaque heure),
4. Photographier et mesurer le pH et la conductivité des solutions avant immersion des échantillons et à la fin de chaque bain, ainsi que les échantillons avant immersion et après séchage.

Résultats :

	Avant traitement	Immersion	1 ^{er} bain (3h)	2 ^{ème} bain (16h ⁴⁹⁶)	Après séchage
Eau déminéralisée					
EDTA*4Na					
EDTA*2Na					
Dithionite de sodium					
Métabisulfite de sodium					
Dioxyde de thiorée					

⁴⁹⁶ À la base un bain de 3h qui a été prolongé pendant une nuit.

Le DS, le MS et l'EDTA disodique sont les solutions qui ont atténué les taches de corrosion. Le DS et l'EDTA disodique sont ceux qui agissent le plus rapidement puisqu'après une heure seulement, une forte diminution de la tache de corrosion était notable. Le MS a montré une efficacité modérée après le second bain de 16h. Les autres n'ont pas montré d'évolution. Les bains ont été changés après 3 heures pour voir s'ils étaient à saturation, ce qui était le cas puisque pour le DS, l'atténuation a repris après 1 heure et l'EDTA disodique également, mais au bout de 16 heures.

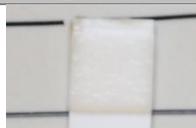
	pH			Conductivité (mS/cm)		
	Sol. seule	1 ^{er} bain	2 ^{ème} bain	Sol. seule	1 ^{er} bain	2 ^{ème} bain
Eau déminéralisée	6.48	5.98	2.71	0.00	0.60	0.44
EDTA*4Na	11.19	10.58	9.46	18.67	18.03	18.02
EDTA*2Na	4.69	4.16	4.09	9.23	11.49	10.17
Dithionite de sodium	5.53	4.80	2.78	17.22	19.1	17.51
Métabisulfite de sodium	4.50	5.17	5.15	23.0	27.4	24.0
Dioxyde de thiourée	3.09	6.15	3.23	1.23	0.75	0.66

Le pH a tendance à diminuer après les deux bains à l'exception du MS et du DT. Il est à noter que les valeurs de pH du second bain ont été réalisées une vingtaine de jours après le test à cause de la non-disponibilité de l'appareil de mesure et peuvent donc être faussées par ce délai.

La conductivité augmente au premier bain puis diminue au second dans le cas de l'eau déminéralisée, l'EDTA disodique, le DS et le MS. Pour l'EDTA tétrasodique et le DT, elle ne fait que diminuer après chaque bain.

Surface	Avant tests	Après tests					
		Eau d.	EDTA*4Na	EDTA*2Na	DS	MS	DT
pH	6.20	5.55	5.49	5.22	5.24	5.26	5.74
Conductivité (mS/cm)	0.17	0.09	0.07	0.09	0.12	0.11	0.13

Quelle que soit la solution, le pH et la conductivité diminuent : entre 0.46 et 0.98 pour le premier et entre 0.04 et 0.10 mS/cm pour le second.

	Concentration en ions Fe ²⁺ (mg/l)		
	Sol. seule	1 ^{er} bain	2 ^{ème} bain
Eau déminéralisée	 0	 0	 0
EDTA*4Na	 0	 0	 0
EDTA*2Na	 0	 0	 0

Dithionite de sodium	 0	 50	 10
Métabisulfite de sodium	 0	 3	 0
Dioxyde de thiourée	 0	 0	 0

La concentration en ions ferreux est nulle dans la plupart des cas sauf pour le DS qui montre la plus forte réaction et le MS qui se teinte au premier bain. La décroissance de concentration indique que la majorité des ions ferreux sont en solution dans le premier bain.

Discussion :

Il était attendu que les alternatives au DS soient moins efficaces et cela a été constaté. Le DT s'est avéré inefficace tant au niveau visuel que des ions ferreux en solution. Les données du pH sont peu fiables en raison du délai de mesure, mais indiquent au premier bain des différences notables avec la solution de départ ce qui indique une réaction avec le *tapa* corrodé. Dans la majorité des cas, des ions sont passés en solution, même dans l'eau déminéralisée, ce qui veut dire que l'augmentation de la conductivité n'est pas uniquement due à la présence d'ions ferreux. La diminution de la conductivité entre les deux bains indique que la majorité des ions sont passés en solutions dans le premier bain. Dans toutes les solutions le pH de la surface après séchage des échantillons diminue indiquant une acidification du *tapa*. Dans le cas de l'EDTA tétrasodique (basique), l'acidification est probablement due à la dégradation de la matière végétale, qui s'est complètement rigidifiée et s'est acidifiée par la suite. La diminution de la conductivité de la surface (déjà faible au départ) est le résultat du passage en solution d'ions. Enfin, la concentration en ions ferreux n'est pas visible pour les solutions d'EDTA, car ce composé complexe les ions ferreux.

Conclusion :

Le DS, le MS et l'EDTA disodique montrent les meilleurs résultats pour le retrait des taches de corrosion et sont conservés pour la suite des tests. Il est à noter l'influence acide de ces solutions sur la surface du *tapa*.

2.6.3 Comparaison des applications en solution et en gel du DS et du MS

But : comparer l'efficacité du DS et du MS combinés à l'EDTA disodique en solution et gélifié dans l'agar.

Matériel :

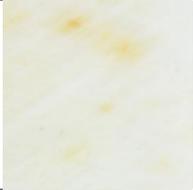
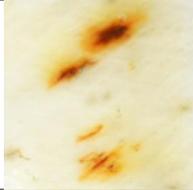
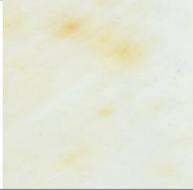
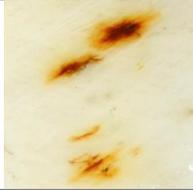
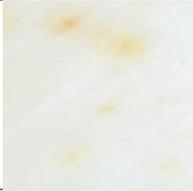
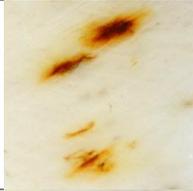
- Dithionite de sodium (2 %)⁴⁹⁷,
- Métabisulfite de sodium (10 %),
- EDTA disodique (1M),
- Agar,
- Eau déminéralisée,
- *Tapa* corrodé,
- Contenants,
- pH-mètre,
- Conductimètre.

Marche à suivre :

1. Préparer les différentes solutions, les placer dans des contenants différents et plonger les échantillons de *tapa* corrodé,
2. Gélifier dans l'agar (3 %) une partie des solutions et couvrir les échantillons de *tapa* corrodé avec les gels,
3. Chronométrer et photographier à intervalles réguliers (chaque heure),
4. Mesurer le pH et la conductivité des solutions avant immersion des échantillons et après chaque changement de bains (2 fois), des gels après chaque changement (chaque heure) ainsi que les échantillons avant immersion et après séchage.

⁴⁹⁷ Les concentrations des solutions proviennent de la littérature (Burgess, 1991 ; Irwin, 2011 ; Xing *et al.*, 2018).

Résultats :

		DS et EDTA*2Na (solution)	MS et EDTA*2Na (solution)	DS et EDTA*2Na (gel)	MS et EDTA*2Na (gel)
Avant traitement					
Immers./applic.					
Bain 1	Après 1h				
	Après 2h				
	Après 3h				
Bain 2	Après 4h				
	Après 5h				
Après séchage					

Toutes les solutions et les gels ont fait diminuer les taches de corrosion. Les solutions sont plus rapides que les gels et le DS plus efficace que le MS.

pH	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	6 ^{ème}
Dithionite de sodium	5.58	5.51	5.51	5.74	5.48	5.54
Métabisulfite de sodium	2.75	3.23	3.55	4.20	4.26	5.06

Le pH des gels de DS reste stable autour de 5.5-5.7 tandis que le gel de MS s'accroît de manière significative de 2.75 à 5.06.

Conductivité⁴⁹⁸ (mS/cm)	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	6 ^{ème}
Dithionite de sodium	17.23	12.98	12.07	19.86	14.63	12.65
Métabisulfite de sodium	19.76	18.99	19.16	20.16	19.46	20.56

La conductivité est élevée pour les deux gels, mais encore plus pour la solution de MS. Les valeurs sont globalement stables et les variations dépendent peut-être du contact avec les parties corrodées ou non.

Surface	pH		Conductivité (mS/cm)	
	Avant traitement	Après séchage	Avant traitement	Après séchage
Dithionite de sodium	5.80	5.22	0.25	0.05
Métabisulfite de sodium		4.88		0.08

La surface traitée avec les gels s'est acidifiée d'environ 0.6 point pour le DS et 0.9 point pour le MS. La conductivité, déjà peu élevée avant traitement, devient presque nulle.

Discussion :

La combinaison d'un agent réducteur et d'un complexant accélère l'atténuation des taches de corrosion. Le constat est particulièrement impressionnant dans le cas de la solution de DS et d'EDTA disodique, car en 5 minutes, la tache s'est déjà bien atténuée et a disparu après 1 heure. Pour les gels, le DS est plus efficace que le MS même s'il ne retire pas toute la tache. L'augmentation du pH de la solution de MS et d'EDTA disodique gélifiée n'est pas expliquée, d'autant plus que la valeur des différents produits n'est pas inférieure à 4. La conductivité élevée des solutions ne permet pas de constater l'absorption d'ions du *tapa* corrodé. La surface du *tapa* montre une acidification moins importante pour le DS que le MS à cause de leur pH de base différent. La conductivité montre une valeur proche de zéro après séchage indiquant que les ions ont passé en solution.

Conclusion :

Il est possible de retirer une tache de corrosion (ou du moins l'atténuer) à l'aide d'une solution de DS et d'EDTA disodique gélifié dans l'agar à 3 % sans trop modifier le pH de la surface du *tapa*. Ces deux produits, appliqués sous forme gélifiée, seront retenus pour la suite des tests.

⁴⁹⁸ La conductivité du gel d'agarose (0.14 mS/cm) est déjà déduite.

2.6.4 Application sur le *tapa* MI/1611 du DS et EDTA disodique gélifié

But : évaluer l'efficacité de la solution de DS et d'EDTA disodique gélifié dans l'agar à 3 % sur une tache de corrosion du *tapa* MI/1611.

Matériel :

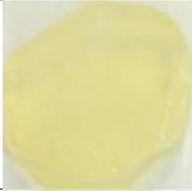
- Dithionite de sodium (2 %)⁴⁹⁹,
- EDTA disodique (1M),
- Agar,
- Eau déminéralisée,
- Buvard,
- pH-mètre,
- Conductimètre.

Marche à suivre :

1. Prépare la solution d'EDTA disodique puis ajouter le DS et gélifier le tout avec de l'agar à 3 %,
2. Préparer un gel d'eau déminéralisée à 3 %,
3. Mesurer le pH et la conductivité de la tache de corrosion,
4. Appliquer le gel de DS et d'EDTA avec un buvard en dessous pendant 1 heure et le changer (4x),
5. Appliquer le gel d'eau déminéralisée avec un buvard en dessous pendant 1 heure et le changer (3x),
6. Sécher la zone entre deux buvards et sous poids,
7. Mesurer le pH et la conductivité de la tache de corrosion après séchage et des gels appliqués.

⁴⁹⁹ Les concentrations des solutions proviennent de la littérature (Burgess, 1991 ; Irwin, 2011 ; Xing *et al.*, 2018).

Résultats :

	<i>Tapa</i>	Gel	Buvard
Avant traitement			-
1h			
2h			
3h			
4h			
Rinçages (3x 1h)			
Après séchage		-	-

La tache a bien diminué après quatre applications de gel de DS et EDTA disodique. Une auréole jaunâtre s'est formée autour de ces gels, mais elle a disparu avec les gels de rinçage. Ces gels sont de moins en moins colorés au fur et à mesure des applications. Un rond clair entoure la zone traitée.

	DS et EDTA*2Na					Rinçage			
	Gel seul	1h	2h	3h	4h	Gel seul	1h	2h	3h
pH	4.61	5.06	5.09	5.12	5.23	6.15	4.45	4.59	4.22
Conductivité ⁵⁰⁰ (mS/cm)	5.94	10.11	8.92	10.69	10.13	0.26	0.37	0.11	0.11

Le pH du gel de DS et d'EDTA disodique augmente de 0.4 à 0.6 après application, sûrement influencé par le pH du *tapa* à 5.8. Le pH du gel de rinçage s'acidifie au contact de la solution de DS et d'EDTA disodique. Au niveau de la conductivité, le gel de DS et d'EDTA disodique la double quasiment après 1 heure d'application. Elle reste faible pour les gels de rinçage.

Surface	pH		Conductivité (mS/cm)	
	Avant traitement	Après séchage	Avant traitement	Après séchage
Dithionite de sodium	5.80	5.72	0.11	0.00

La surface s'acidifie faiblement après l'application des gels et la conductivité, déjà faible au départ, devient nulle.

Discussion :

L'efficacité du traitement sur la tache de corrosion est modérée et provoque un blanchiment non désiré de la zone traitée. En revanche, il y a une faible influence sur le pH de la surface et sa conductivité.

Conclusion :

La solution de DS et EDTA disodique bien que permettant d'atténuer les taches de corrosion, n'est pas utilisable dans ce cas, car elle blanchit le *tapa*.

2.6.5 Application sur le *tapa* MI/1611 de l'EDTA disodique gélifié

But : évaluer l'efficacité de la solution d'EDTA disodique gélifié sur la *tapa* MI/1611 sans agent réducteur.

Matériel :

- EDTA disodique (1M),
- NaOH (1M)
- Agar,
- Eau déminéralisée,
- Buvard,
- pH-mètre,
- Conductimètre.

Marche à suivre :

1. Prépare la solution d'EDTA disodique, tamponnée à pH 5.8 (pH de la surface) et la gélifier avec de l'agar à 3 %,

⁵⁰⁰ La conductivité du gel d'agarose (0.14 mS/cm) est déjà déduite.

2. Préparer un gel d'agar à 3 % avec de l'eau déminéralisée,
3. Mesurer le pH et la conductivité de la tache de corrosion,
4. Appliquer le gel et d'EDTA disodique avec un buvard en dessous pendant 1 heure et le changer (4x),
5. Appliquer le gel d'eau déminéralisée avec un buvard en dessous pendant 1 heure et le changer (3x),
6. Sécher la zone entre deux buvards et sous poids,
7. Mesurer le pH et la conductivité de la tache de corrosion après séchage et des gels appliqués.

Résultats :

	<i>Tapa</i>	Gel
Avant traitement		
1h		
2h		
3h		
4h		
Après séchage		-

L'EDTA disodique gélifié dans l'agar à 3 % permet d'atténuer les taches de corrosion sur le *tapa* MI/1611 sans le blanchir.

Le pH et la conductivité des morceaux de gels n'ont pas pu être mesurés car les gels ont séchés en attendant que les appareils dédiés soient disponibles.

Discussion :

Le résultat sur la tache est modéré et l'évolution du pH et de la conductivité n'a pas pu être étudiée.

Conclusion :

L'amélioration de l'aspect visuel modérée et le manque de contrôle du rinçage rendent ce traitement peu justifiable d'autant plus qu'il faut la durée d'une journée de travail pour effectuer ce traitement, à cause de la durée des poses.

2.7 Tests de consolidations

2.7.1 Test de pelage des adhésifs

But : comparer la résistance de différents adhésifs dans le but d'identifier celui qui sera le plus adapté pour la consolidation du *tapa* MI/1611.

Matériel :

- Papier japonais *tengujo* 18 g/m² (30 pièces de 2.7 x 5 cm),
- 2 pinces,
- Ficelle,
- Récipient,
- Poids (sable),
- Balance.

Marche à suivre :

1. Préparer les adhésifs jusqu'à ce qu'ils aient une consistance crémeuse, idéale pour l'application,
2. Découper des morceaux de papier japonais (*tengujo* 18g/m²). Prévoir deux pièces pour chaque échantillon et 3 échantillons par adhésif,
3. Encoller au pinceau la moitié d'un morceau de papier japonais avec un des adhésifs et le recouvrir par une autre pièce puis laisser sécher sous poids (répéter l'opération pour chaque échantillon),
4. Suspendre un à un les parties non encollées des échantillons entre les pinces en suivant le montage de la Figure 216 ci-dessous,
5. Ajouter du poids dans le récipient jusqu'à ce que le collage cède et peser le récipient et son contenu (répéter l'opération pour chaque échantillon).

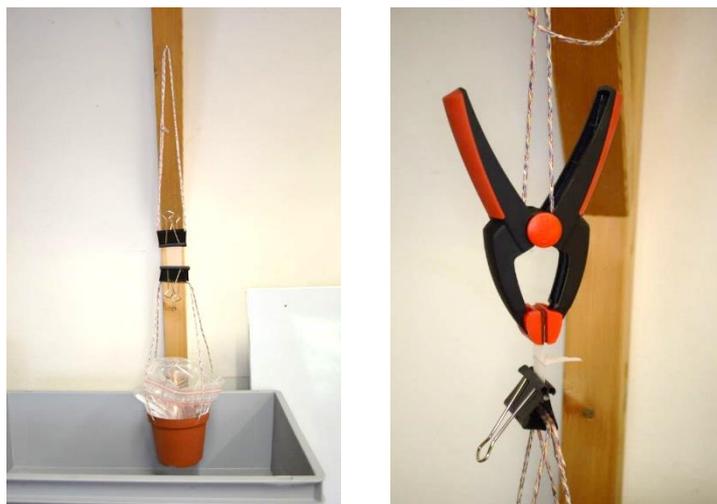
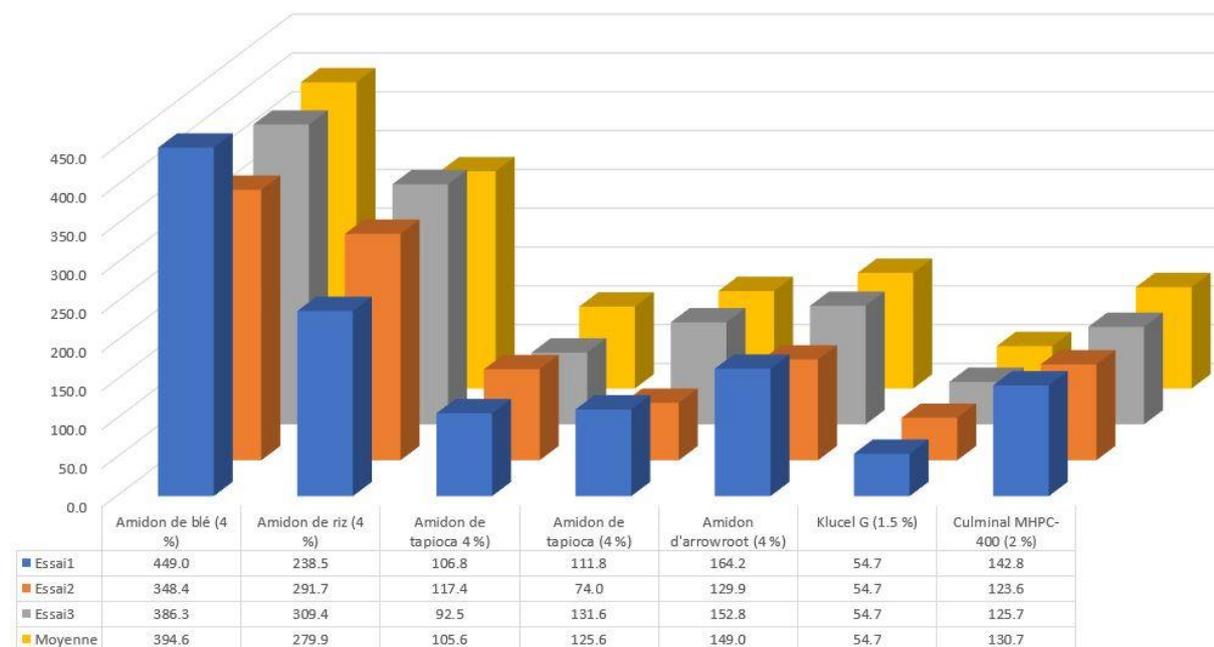


Figure 216 : Installation pour les tests de résistance.

Résultats :

Les amidons de blé et de riz présentent des résultats nettement supérieurs aux autres adhésifs (2x pour les plus proches). La Klucel® G n'a pas supporté le seul poids du récipient et de la pince qui était suspendue et obtient le moins bon résultat. Le mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % (50/50), provenant du mémoire de Poulpiquet⁵⁰¹, a donné un résultat légèrement inférieur à celui de l'amidon de blé pur.

Discussion :

⁵⁰¹ Poulpiquet (de), 2010.

Un plus grand nombre de tests de pelage ainsi qu'une installation plus professionnelle aurait permis d'avoir des données plus précises et d'écartier les valeurs extrêmes.

Conclusion :

Au test de pelage, les amidons de blé, de riz et le mélange blé et tapioca (50/50) sont les plus intéressants, car ils ont une résistance d'au moins deux fois supérieure aux autres qui n'ont parfois pas été capable de soutenir le propre poids de l'installation, pourtant légère (KluceI® G).

2.7.2 Test de résistance des papiers japonais

But : comparer la résistance de différents papiers japonais dans le but d'identifier celui qui sera le plus adapté pour la consolidation du *tapa* MI/1611.

Matériel :

- Papier japonais *tengujo* 3.5, 6, 9, 12 et 18 g/m² (9 pièces de 2.7 x 5 cm par grammage),
- Peinture acrylique (Amsterdam, Acrylic Standard Series, vert olive foncé, 622),
- Mélange d'amidon de blé et de tapioca à 4 % (50/50),
- 2 pinces,
- Ficelle,
- Récipient,
- Poids (sable),
- Balance.

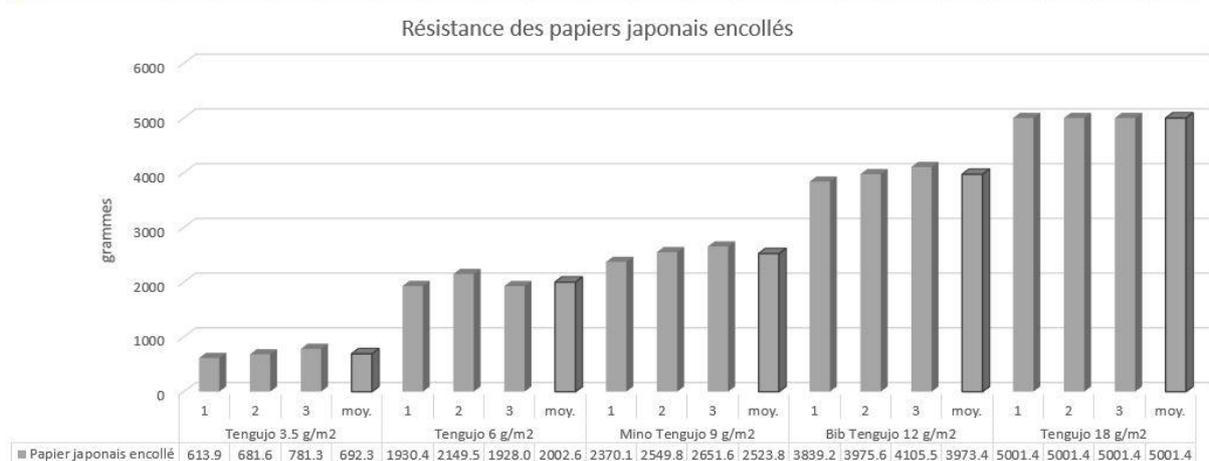
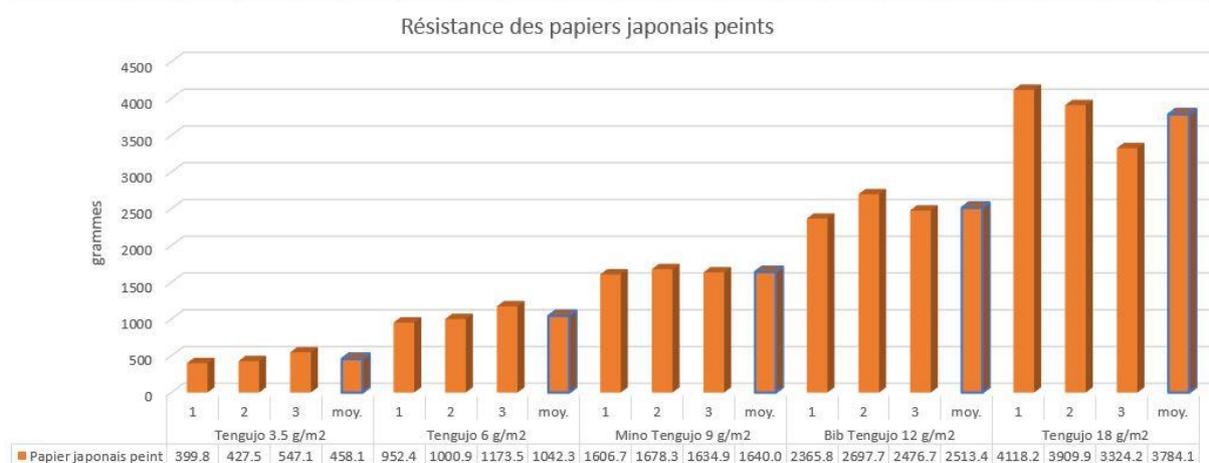
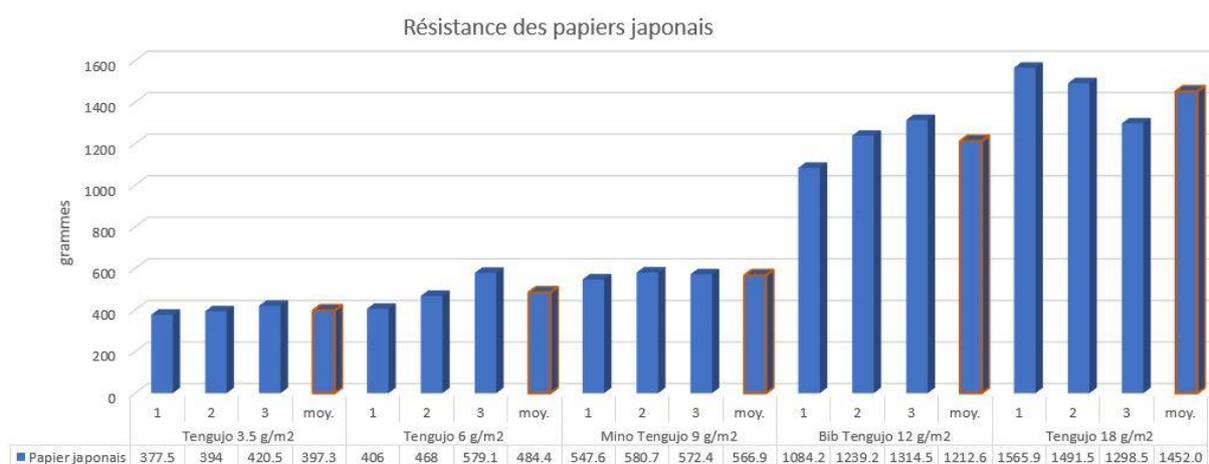
Marche à suivre :

1. Peindre 3 échantillons de chaque grammage avec la peinture acrylique et laisser sécher,
2. Encoller 3 échantillons de chaque grammage avec le mélange d'amidon et laisser sécher,
3. Pendre un à un les échantillons en les pinces en suivant le montage de la Figure 216 (p. 227) ci-dessus,
4. Ajouter du poids dans le récipient jusqu'à ce que l'échantillon se déchire et peser le récipient et son contenu (répéter l'opération pour chaque échantillon).

Discussion :

Un plus grand nombre de tests de pelage ainsi qu'une installation plus professionnelle aurait permis d'avoir des données plus précises et d'écartier les valeurs extrêmes.

Résultats :



Discussion :

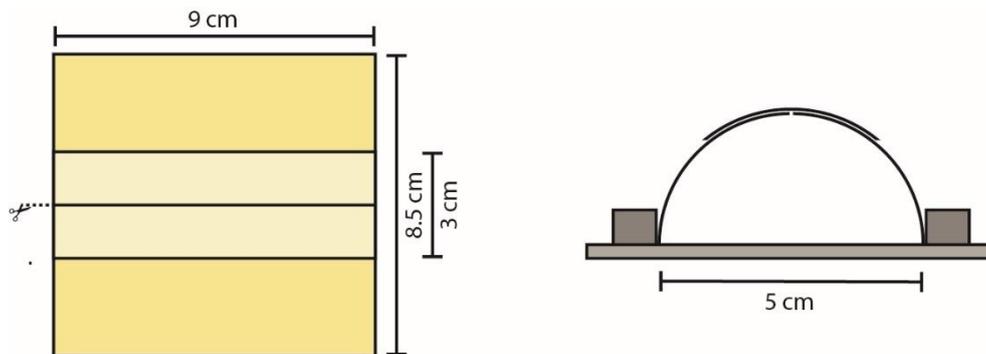
Les poids importants nécessaires pour déchirer certains papiers ont contraint à changer de pinces pour avoir plus de grip et ajouter parfois des poids métalliques en plus du sable. Pour le 18g/m², même en ajoutant tout le sable et les poids à disposition, les coupons n'ont pas cédé.

Un plus grand nombre de tests de résistance ainsi qu'une installation plus professionnelle aurait également permis d'avoir des données plus précises et d'écartier les valeurs extrêmes.

Conclusion :

Les papiers japonais montrent une augmentation des résistances correspondant à l'augmentation de leur grammage. Ces différentes résistances permettent d'envisager des applications à différents niveaux suivant les besoins du *tapa* MI/1611.

2.7.3 Test de souplesse



Un morceau de *tapa* neuf de 9 cm par 8.5 cm est découpé au milieu dans le sens de sa longueur. La découpe est recouverte par une bande de papier japonais de 9 cm par 3 cm (sens des fibres dans la largeur) qui est ensuite encollé avec le mélange d'amidon choisi auparavant (blé et tapioca à 4 % (50/50)). Cet échantillon est fait pour chaque grammage de papier japonais. Le test de souplesse est effectué en pliant le *tapa* consolidé entre deux poids espacés de 5 cm.

3 Partie III

3.1 Document pour la conservation-restauration des *tapa*

N° d'inventaire

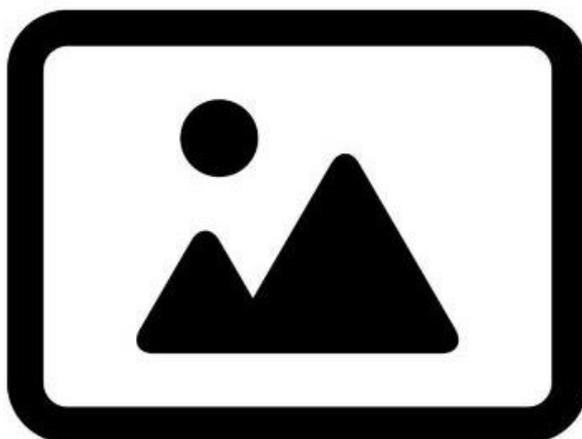


Illustration générale du *tapa*

Informations générales

Numéro d'inventaire actuel	
Ancien(s) numéro(s) d'inventaire	
Dénomination de l'institution	
Nom vernaculaire	
Provenance géographique	
Culture	
Provenance historique	
Datation	
Fonction	
Matériaux	
Nombre de pièces	
Dimensions	Longueur (cm) :
	Largeur (cm) :
	Épaisseur (mm) :
Poids (g)	
Lieu de conservation	
Étiquettes/inscriptions	
Autres :	

Informations technologiques

Matelas fibreux

Couleur naturelle	
Sens des fibres (par rapport à la longueur)	<input type="checkbox"/> <i>horizontal</i> ; <input type="checkbox"/> <i>vertical</i> ; <input type="checkbox"/> <i>mélangé (feutré)</i>
Qualité du battage	<input type="checkbox"/> <i>fin</i> ; <input type="checkbox"/> <i>grossier</i>

	<input type="checkbox"/> régulier ; <input type="checkbox"/> irrégulier
Assemblage de bandes de <i>tapa</i>	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Nombre de couche :
	Mode d'assemblage : <input type="checkbox"/> collage ; <input type="checkbox"/> feutrage ; <input type="checkbox"/> couture
Marques du battoir	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Motifs : <input type="checkbox"/> linéaire - nombre de lignes par cm : - sens des lignes (par rapport à la longueur) : <input type="checkbox"/> horizontal ; <input type="checkbox"/> vertical ; <input type="checkbox"/> diagonal ; <input type="checkbox"/> croisé
	<input type="checkbox"/> autres :
Trous de branches	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Comblement :
	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Bordures	D'origine :
	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> sans finition ; <input type="checkbox"/> ourlées <input type="checkbox"/> autres :
	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> coupées ; <input type="checkbox"/> déchirées
Autres :	

Décorations

Teinture de fond	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Couleur :
Motifs	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Sur deux faces : <input type="checkbox"/> oui ; <input type="checkbox"/> non
	Technique : <input type="checkbox"/> peinture <input type="checkbox"/> teinture
	Procédé : <input type="checkbox"/> main levée <input type="checkbox"/> lignage <input type="checkbox"/> impression <input type="checkbox"/> autres :
	Couleur :
	Typologie :
Brillance	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue : <input type="checkbox"/> locale <input type="checkbox"/> globale
	Autres :

Informations sur l'état de conservation

Altérations structurelles

État général	<input type="checkbox"/> <i>très bon</i> ; <input type="checkbox"/> <i>bon</i> ; <input type="checkbox"/> <i>moyen</i> ; <input type="checkbox"/> <i>mauvais</i> ; <input type="checkbox"/> <i>très mauvais</i>
État du matelas fibreux	<input type="checkbox"/> <i>souple</i> ; <input type="checkbox"/> <i>rigide</i>
	<input type="checkbox"/> <i>cohésif</i> ; <input type="checkbox"/> <i>friable/cassant</i>
Lacunes	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	<input type="checkbox"/> < 5 cm ² :
	<input type="checkbox"/> 5-20 cm ² :
	<input type="checkbox"/> > 20 cm ² :
	Total : ____ cm ²
Délaminations	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
Plis	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	<input type="checkbox"/> < 5 cm :
	<input type="checkbox"/> 5-20 cm :
	<input type="checkbox"/> > 20 cm :
	Total : ____ cm
Marque de plis	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
Déchirures	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	<input type="checkbox"/> < 5 cm :
	<input type="checkbox"/> 5-20 cm :
	<input type="checkbox"/> > 20 cm :
	Total : ____ cm
Fragilisation au niveau des décors	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue :
	<input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Autres :	

Altérations de surface

Écaillage	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue :
	<input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Pulvéulence	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue :
	<input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Coloration	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue :
	<input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Décoloration	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue :
	<input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Taches/marques	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non

	Etendue : <input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Système d'accroche	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Type :
	Traces :
Empoussièremement	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue : <input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Encrassement	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue : <input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
Dépôts	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Type :
Autres :	

Altérations biologiques

Actif	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
Insectes	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Traces : <input type="checkbox"/> <i>trous d'envol</i> ; <input type="checkbox"/> <i>galeries</i> ; <input type="checkbox"/> <i>cocons</i> ; <input type="checkbox"/> <i>exuvies</i> ; <input type="checkbox"/> <i>insectes</i>
Moisissures	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Etendue : <input type="checkbox"/> <i>locale</i> <input type="checkbox"/> <i>globale</i>
	Aspect :
	Couleur :
Rongeurs	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Traces :

Autres

Anciennes interventions	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
Conditionnement actuel	Type : <input type="checkbox"/> <i>à plat</i> : <input type="checkbox"/> <i>roulé</i> : <input type="checkbox"/> <i>plié</i> : <input type="checkbox"/> <i>spécifique</i> :
Autres :	

Examens et analyses supplémentaires

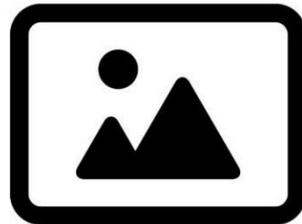
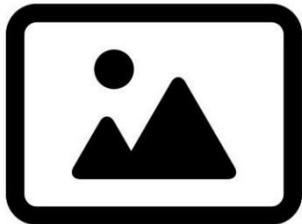
Nom de la méthode d'analyse/du test	Objectifs
Nom de la méthode d'analyse/du test	Objectifs

Traitements de conservation-restauration

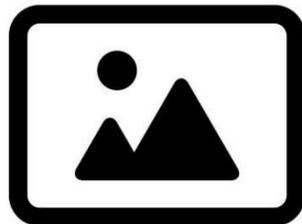
Dépoussiérage	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Nettoyage de surface	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Consolidation des délaminations	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Doublage des déchirures	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Réintégration des fragments	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Comblement des lacunes	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Remise en forme des plis	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Retrait des taches de corrosion	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Atténuation des auréoles	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Retrait de taches	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Désacidification	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Conditionnement	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Type : <input type="checkbox"/> à plat ; <input type="checkbox"/> roulé ; <input type="checkbox"/> spécifique :

	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :
Autres :	<input type="checkbox"/> Oui / <input type="checkbox"/> Non
	Temps de travail estimé :
	Temps de traitement estimé :
	Matériel nécessaire :

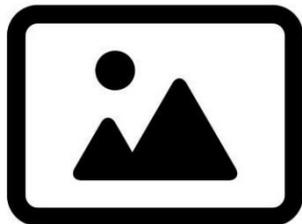
Illustrations



Avers et revers du *tapa*



Détails



Détails

4 Liste des fournisseurs

Acétate d'éthyle (319902-1L)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Acétone (°99183.1000)	Reactolab S.A., Route cantonale 10, CH-1077 Servion
Acide chlorhydrique 32 % (302601)	Reactolab S.A., Route cantonale 10, CH-1077 Servion
AgarArt®	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Agarose (A9539-25G)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Amidon d'arrow-root Celnat®	Pharmacie Amavita, Place de la Palud, CH-1003 Lausanne
Amidon de blé Zin Shofu®	Lascaux Colours & Restauro, Barbara Diethelm AG, Zürichstrasse 42, CH-8306 Brüttisellen
Amidon de riz (63440)	Kremer Pigments Gmbh & Co. KG, Hauptstrasse 41, D-88317 Aichstetten
Amidon de tapioca Priméal®	Pharmacie Amavita, Place de la Palud, CH-1003 Lausanne
Aquarelle Rembrandt Artist's Quality Water Colour Box	Kramer-Krieg SA, Rue Centrale 10, CH-1003 Lausanne
Art Sponge®	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Barktex®_Ivory 0303	Bark Cloth, Gewerbestrasse 9, D-79285 Ebringen
BASF Basotect® W	Panasorb e.K., Pestalozzistr. 58, D-86420 Diedorf
Brosse plate Da Vinci®, série 23, 10 mm	Gerstaecker Schweiz AG, Engelbergstrasse 41, CH-4600 Olten
Buvarde (KT400118)	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Colorant alimentaire noir Trawosa®	Pharmacie Amavita, Place de la Palud, CH-1003 Lausanne
Culminal® MHPC 400	Kremer Pigments Gmbh & Co. KG, Hauptstrasse 41, D-88317 Aichstetten
Dioxyde de thiourée (8.18591.0500)	Merck KGaA, D-64271 Darmstadt
Dithionite de sodium (1.06505.1000)	Merck KGaA, D-64271 Darmstadt
EDTA disodique (71050)	Kremer Pigments Gmbh & Co. KG, Hauptstrasse 41, D-88317 Aichstetten
EDTA tétrasodique (12501)	Schneitter, Rue de l'Hôpital 19, 2000 Neuchâtel
Éthanol 96 %, MEK 2 % (77252)	Reactolab S.A., Route cantonale 10, CH-1077 Servion
Film polyester siliconé	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Gomme gellane Kelcogel®	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Hollytex® 3257, 34 g/m ²	Lascaux Colours & Restauro, Barbara Diethelm AG, Zürichstrasse 42, CH-8306 Brüttisellen
Hydroxyde de sodium en pastilles (30620)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Klucel® G	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
Latte de résineux 4 x 4 cm	Gétaz Romang, Rue des Uttins 29, CH-1401 Yverdon-les-Bains
Lugol solution (62650-100ML-F)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Métabisulfite de sodium 38-40 % (13438)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Oxyde de calcium 98 % (EC 215-138-9)	Sigma-Aldrich Chemie Gmbh, Industriestrasse 25, CH-9470 Buchs
Papiers japonais <i>tengujo</i>	Magasin Sennelier, 3 quai Voltaire, FR-75007 Paris
Peinture acrylique Amsteram Standard Series	Kramer-Krieg SA, Rue Centrale 10, CH-1003 Lausanne
Pentel Aquash Brush® Medium	Kramer-Krieg SA, Rue Centrale 10, CH-1003 Lausanne
Pinceau scolaire Da Vinci® Fit Synthetics, série 5073, 40 mm	Kramer-Krieg SA, Rue Centrale 10, CH-1003 Lausanne
Polycarbonate alvéolaire Akyver® Sun Type	Gétaz Romang, Rue des Uttins 29, CH-1401 Yverdon-les-Bains
Sympatex® (PASYMP0008)	CXD France, 1 Avenue Louison Bobet, FR-94120 Fontenay-sous-Bois
Technovit® 4006	Kulzer GmbH, Philipp-Reis-Str. 8/13, D-61273 Wehrheim
Test Fer (1.10004.0001)	Merck KGaA, D-64271 Darmstadt
Tulle blanc	Alja Tissus et mercerie, Rue de l'Ale 5, CH-1003 Lausanne
Vanzan® NF-C	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
We! Éponge cosmétique	Coop Supermarché City Lausanne St. François, Avenue du Théâtre 4, CH-1005 Lausanne
Wishab Akapad®	C.T.S, Via Carvina 1, CH-6807 Tavernne
White spirit (°99879.1000)	Reactolab S.A., Route cantonale 10, CH-1077 Servion

5 Liens pour les fiches techniques et toxicologiques

Acétate d'éthyle :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_18

Acétone :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_3

Acide chlorhydrique :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_13

AgarArt® :

<https://www.ctseurope.com/fr/modal.php>

Agarose :

https://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/docs/Sigma/Product_Information_Sheet/a9539pis.pdf

Amidon de blé Zin Shofu® :

http://www.atlantis-france.com/fr/attachment.php?id_attachment=55

Amidon de riz :

https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/63440_SDS.pdf

Amsteram Standard Series :

<https://www.tegne.no/wp-content/uploads/2017/02/15692807799727416836-1.pdf>

Dioxyde de thiourée :

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=44735

Dithionite de sodium :

https://www.cdhfinechemical.com/images/product/msds/101_1371794394_SodiumDithionite-CASNO-7775-14-6-MSDS.pdf

EDTA disodique :

https://www.fishersci.se/chemicalProductData_uk/wercs?itemCode=10031660&lang=EN

EDTA tétrasodique :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_276

Éthanol :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_48

Hydroxyde de sodium :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_20

Klucel® G :

<https://www.ctseurope.com/en/modal.php>

Lugol solution :

<https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CH&language=fr&productNumber=62650&brand=SIGMA&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2Fsigma%2F62650%3Flang%3Dfr>

Métabisulfite de sodium :

<https://www.fishersci.ca/store/msds?partNumber=S24310&productDescription=sodium-metabisulfite-laboratory-fisher-chemical&language=en&countryCode=CA>

Oxyde de calcium :

https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=2519#:~:text=Produits%20de%20d%C3%A9composition,et%20le%20carbonate%20de%20calcium.

Technovit® 4006 :

https://www.kulzer-technik.com/media/webmedia_local/kulzer_technik/media_4/downloads_4/sicherheitsdatenblaetter/metallo_1/MSDS2385 - Technovit 4006 liquid GB 3.pdf
https://www.kulzer-technik.com/media/webmedia_local/kulzer_technik/media_4/downloads_4/sicherheitsdatenblaetter/metallo_1/MSDS2386 - Technovit 4006 powder GB 3.pdf

Vanzan® NF-C :

<https://www.ulprospector.com/en/na/PersonalCare/Detail/686/28322/VANZAN-NF-C>

White spirit :

http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_94