

**Étude et conservation-restauration d'un devant d'autel et d'un
fragment de tenture en cuir doré datés du XVIII^e siècle (Musée
Art & Histoire, Bruxelles)**

Mémoire présenté par :

Anne-Catherine Goetz

Pour l'obtention du

Master of Arts HES-SO in Conservation-restoration
Orientation objets archéologiques et ethnographiques

Année académique 2017-2018

Remise du travail : *16.07.2018*

Jury : *30.08.2018*

Nombre de pages : *160*

« 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. »

Neuchâtel, le 16.07.2018

Anne-Catherine Goetz

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance aux personnes qui ont permis la réalisation de ce travail : Bénédicte Van Schoute, coordinatrice des restaurateurs et restauratrice de peinture, Jan Van Rompaey, préparateur, et Dirk Wendelen, restaurateur mobilier au Musée Art & Histoire de Bruxelles, pour leur accueil, leur disponibilité et leur aide. Mention spéciale à Bénédicte qui a remué ciel et terre pour que ce travail se déroule dans les meilleures conditions possible.

Agnès, Livine, Stéphanie, Isabella et France, restauratrices au Musée Art & Histoire de Bruxelles pour leur aide, leur partage de connaissances et d'expérience.

Emile van Binnebeke, conservateur de sculptures et mobiliers européens au Musée Art & Histoire de Bruxelles, pour la confiance qu'il m'a accordée.

Monique de Ruelle, archiviste au Musée Art & Histoire de Bruxelles pour m'avoir permis l'accès aux archives.

Tatiana Gersten, conservatrice-restauratrice – section manuscrits à la Bibliothèque royale de Belgique et intervenante en conservation-restauration à l'ENSAV La Cambre à Bruxelles, pour avoir accepté d'être ma mentor, pour ses conseils et sa relecture, pour le prêt du pH-mètre et pour l'aide aux traitements de restauration du papier.

Marina Van Bos, collaboratrice scientifique au laboratoire des papiers, cuirs et parchemins de l'Institut royal du Patrimoine artistique de Bruxelles, pour la réalisation des analyses MA-FRX, MEB-EDX et Raman et pour sa disponibilité.

Je tiens également à remercier toutes les personnes contactées dans le cadre de ce mémoire au sujet de la restauration des cuirs et cuirs dorés : Céline Bonnot-Diconne, Maître d'Art, Ancienne Pensionnaire à l'Académie de France à Rome-Villa Médicis, conservatrice-restauratrice au Centre de Conservation et de Restauration du Cuir, et enseignante externe à la HE-Arc, Martine Posthuma de Boer, conservatrice-restauratrice indépendante, Eloy Koldewij, spécialiste des intérieurs historiques à l'Agence du patrimoine culturel des Pays-Bas, Mariabianca Paris, conservatrice-restauratrice à l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro de Rome et Carole Dignard, conservatrice-restauratrice objets à l'Institut canadien de conservation.

Mes remerciements vont également à :

Jade Roumi, conservatrice-restauratrice indépendante, pour avoir partagé son expérience sur l'utilisation du Velvesil Plus.

Leo Vanhecke, chercheur au Jardin botanique de Meise, pour l'aide à l'identification des motifs floraux sur les pièces.

L'ensemble du collège des enseignants, Régis Bertholon, Valentin Boissonnas, Christian Degrigny, Hortense de Corneillan et Tobias Schenkel, ainsi que tous les enseignants de la Haute École Arc, pour leurs conseils et pour l'ensemble des connaissances transmises au cours de ces cinq dernières années, qui m'ont permis d'aboutir à ce travail de mémoire.

Pour finir, un remerciement spécial aux joyeuses luronnes qui ont fait que ces cinq années se sont suivies, mais ne se ressemblaient pas ; mes amis qui malgré la distance sont toujours présents ; mon père toujours là quelque part ; ma mère pour son soutien inébranlable.

Et à Brahim...tu sais déjà.

Table des matières :

Remerciements.....	1
Résumé	6
Abstract	7
Introduction	8
Partie 1 : Étude historique et technologique	10
1 Contexte historique et culturel des tentures et décors en cuir doré.....	10
1.1 Émergence et déclin des tentures et des décors en cuir doré en Europe	10
1.2 Devants d'autel italiens.....	11
1.3 Tentures aux Pays-Bas	13
2 Identification et examen du devant d'autel et du fragment de tenture	14
2.1 Description formelle et iconographie	14
2.1.1 Devant d'autel	14
2.1.2 Fragment de tenture	21
2.2 Matériaux et techniques de fabrication.....	25
2.2.1 Cuir	26
2.2.2 Assemblage des carreaux.....	29
2.2.3 Feuilles d'argent.....	30
2.2.4 Vernis jaune	32
2.2.5 Impression des décors.....	34
2.2.6 Peinture	37
2.3 Provenance et datation supposées.....	40
2.3.1 Devant d'autel	40
2.3.2 Fragment de tenture	41
2.4 Valeurs culturelles.....	42
2.5 Conditions de conservation passées et actuelles	43
Partie 2 : Constat d'état, diagnostic et pronostic	45
1 Constat d'état : description des altérations.....	45
1.1 Empoussièrement généralisé.....	45
1.2 Altérations du support cuir.....	45
1.2.1 Rigidification.....	45
1.2.2 Plis	45
1.2.3 Gondolement	45
1.2.4 Incisions.....	46
1.2.5 Déchirures.....	46
1.2.6 Trous	46

1.2.7	Lacunes	47
1.2.8	Délamination du côté fleur	47
1.2.9	Taches et auréoles du côté chair	47
1.2.10	Anciens renforts, anciennes retouches et étiquette.....	47
1.3	Altérations des feuilles d'argent	48
1.3.1	Ternissement	48
1.3.2	Craquelures	48
1.4	Vernis jaune	48
1.4.1	Couleur non homogène	48
1.4.2	Craquelures	48
1.5	Peintures.....	49
1.5.1	Modification de la couleur	49
1.5.2	Rides	49
1.5.3	Craquelures, soulèvement, lacune	49
1.5.1	Revêtements ultérieurs à la fabrication du devant d'autel	50
2	Causes des altérations.....	52
2.1	Altérations liées aux techniques de façonnage	52
2.2	Altérations causées par d'anciennes interventions	54
2.3	Altérations dues aux conditions de conservation	54
3	Évaluation des risques de dégradation, impact sur les valeurs culturelles et objectifs de traitement résultant	57
Partie 3 : Projet de conservation-restauration		60
1	Interventions de conservation-restauration	60
1.1	Élaboration d'un support de travail, de manipulation et de transport.....	60
1.2	Refixage des soulèvements des couches décoratives.....	60
1.2.1	Objectifs et contraintes de l'intervention.....	60
1.2.2	Choix de l'adhésif.....	61
1.2.3	Mise en œuvre.....	61
1.3	Nettoyage du revers des pièces.....	61
1.4	Nettoyage de la couche picturale des pièces.....	62
1.4.1	Objectifs et contraintes de l'intervention.....	62
1.4.2	Choix de la méthode de nettoyage.....	63
1.4.3	Mise en œuvre.....	63
1.5	Retrait des anciens renforts du devant d'autel	64
1.5.1	Objectifs et contraintes de l'intervention.....	64
1.5.2	Facing localisés des zones fragmentées et déchirées du cuir	64
1.5.3	Identification de la nature des adhésifs sur les renforts	65

1.5.4	Choix de la méthode de retrait des renforts	66
1.5.5	Mise en œuvre	66
1.5.6	Nettoyage des renforts en papier avec inscriptions.....	67
1.6	Remise à plat du cuir.....	68
1.6.1	Objectifs de l'intervention	68
1.6.2	Mise en œuvre.....	68
1.7	Consolidation des déchirures du cuir	69
1.8	Comblement des lacunes du cuir sur le devant d'autel.....	70
1.9	Retouche des lacunes de la couche picturale dans le cartouche central du devant d'autel.	71
1.10	Refixage de l'étiquette « della Faille » sur le devant d'autel	73
1.11	Conditionnement.....	73
2	Préconisations de conservation	75
2.1	Manipulation.....	75
2.2	Stockage	76
2.3	Exposition	76
	Synthèse et discussion	78
	Conclusion	80
	Références bibliographiques	81
	Liste des communications personnelles orales et écrites.....	91
	Liste des figures	92
	Liste des tableaux.....	98
	Liste des abréviations et des sigles.....	100
	Lexique/glossaire.....	101
	Annexes.....	104
	Annexe 1 : Figures complémentaires	105
	Annexe 2 : Documentations complémentaires	111
	Annexe 3 : Analyses et tests.....	117
	Annexe 4 : Tests et choix de traitement.....	137
	Annexe 5 : Liste des documents dans le fichier numérique d'annexes complémentaires	160

Résumé

Ce mémoire porte sur un devant d'autel et un fragment de tenture en cuir doré conservés au Musée Art & Histoire de Bruxelles.

Les tentures et les décors en cuir dorés furent largement produits en Europe entre le XVI^e et le XVIII^e siècle, tant pour orner les intérieurs des riches demeures, que pour leur usage dans le domaine ecclésiastique. Les cuirs dorés sont des matériaux composites constitués de cuir, de colle protéique, d'argent, de vernis à base d'huiles et de résines et de peintures à l'huile.

Cette étude présente d'abord les spécificités stylistiques et matérielles des pièces qui ont permis de déduire que le devant d'autel fut fabriqué en Italie, au XVIII^e siècle. Le fragment de tenture, également daté du XVIII^e siècle, proviendrait des Pays-Bas.

Les analyses instrumentales effectuées sur le devant d'autel ont confirmé la présence des matériaux communs à la fabrication des cuirs dorés. D'anciennes interventions, telles que l'ajout de bronzine et de peinture à l'étain, ont également pu être décelées. Elles ont probablement été réalisées durant la période d'utilisation culturelle de l'antependium.

Les principales altérations observées sur les pièces sont d'ailleurs autant liées à leurs usages, qu'aux techniques de fabrication et aux conditions de conservation inadaptées dans leurs divers lieux de stockage.

L'efficacité et l'innocuité des traitements de conservation-restauration ont été évaluées théoriquement grâce aux connaissances acquises sur la sensibilité des divers matériaux, mais également pratiquement avec la réalisation de tests simples sur éprouvettes. Une fois validés, les traitements ont ensuite pu être appliqués aux pièces, afin d'améliorer leur lisibilité et de ralentir leurs processus de dégradation.

Le fragment de tenture sera conservé dans les réserves du Musée et le devant d'autel sera exposé dans la salle « XVIII^e siècle » à partir de 2020.

Abstract

This Master's thesis is focused on one altar frontal and a piece of wall hanging, both made of gilt leather and stored in the Art & History Museum in Brussels.

Gilt leather wall hangings and decorations were widely produced in Europe between the 16th and the 18th century, both to decorate the interiors of wealthy houses, and for their use in the ecclesiastical field.

Gilt leather is a composite material made of leather, proteinaceous glue, silver, oils and resins based varnish and oil paintings.

This study first presents the stylistic and material specificities of the pieces. Thanks to them, it is possible to deduce that the altar frontal was made in Italy in the 18th century. The piece of wall hanging also dating back to the 18th century, comes from the Netherlands.

Instrumental analyses performed on the altar frontal confirm the presence of common gilt leather materials. Previous interventions, such as the addition of bronzine and tin paint, have also been identified. They were probably carried out during the period of use of the antependium.

The main damages observed on the pieces are connected to their use, the manufacturing techniques and unsuitable storage conditions in their various locations.

The efficacy and safety of conservation-restoration treatments were evaluated theoretically thanks to the knowledge acquired on the sensitivity of the various materials, but also practically with simple tests. Once validated, the treatments could then be applied to pieces, in order to improve their aestheticism and slow down their degradation processes.

The piece of wall hanging will be kept in storage and the altar frontal will be exhibited in the "18th century" room in 2020.

Introduction

Les tentures et les décors en cuir dorés furent largement produits en Europe entre le XVI^e et le XVIII^e siècle, tant pour orner les intérieurs des riches demeures, que pour leur usage dans le domaine ecclésiastique. Néanmoins, des événements économiques et culturels, alliés aux effets de mode, ont amené à l'abandon de leur production et à leur oubli quasi total au XIX^e siècle.

À partir du début du XX^e siècle, les conservateurs du Musée Art & Histoire de Bruxelles (MAHB¹), anciennement Musée du Cinquantenaire, ont commencé à acquérir différents fragments et ensembles de tentures qui sont aujourd'hui toujours conservés au musée. Trois ensembles sont d'ailleurs exposés dans une salle du musée. D'après les archives et les dossiers d'acquisitions des pièces, les conservateurs les sélectionnaient davantage pour leurs qualités esthétiques et la diversité de leurs décors, que pour leurs caractères représentatifs de productions d'une région ou d'une époque. En effet, les indications « cuir de Cordoue ou de Malines » dans les archives sont généralement suivies des questionnements historiques posés par les conservateurs. Cela montre bien, le peu d'informations disponibles sur les cuirs dorés à cette époque. Les pièces du musée sont ainsi très peu documentées.

Toutefois, d'importantes recherches ont été menées sur les cuirs dorés ces dernières décennies, dans plusieurs pays d'Europe. Elles ont permis d'en retracer l'historique et d'importantes informations ont pu être collectées quant à leur technologie de fabrication et leur stylistique.

Les pièces en cuir doré conservées au MAHB ont également bénéficié de ce regain d'intérêt, puisqu'elles ont fait l'objet d'un reconditionnement et d'une inventarisation il y a deux ans environ. Dans cette optique, deux pièces en cuir doré seront documentées et restaurées dans le cadre de ce mémoire. La première pièce est un devant d'autel qui va être exposé dans la salle « XVIII^e siècle » du musée, après son ouverture prévue en 2020. Il s'agit du seul devant d'autel en cuir doré conservé au musée. La seconde pièce est un fragment de tenture qui restera en réserve et sera donc davantage destiné à la recherche.

Dans ce mémoire, nous documenterons dans un premier temps les pièces, afin de déterminer leurs provenances et leurs datations, en fonction de leurs spécificités matérielles et stylistiques. Nous présenterons ensuite les causes de leurs altérations qui sont autant liées à leur utilisation, qu'à leur oubli progressif dans leurs divers lieux de conservation. Cela nous permettra de cibler les risques qui menacent la conservation à long terme des pièces.

¹ Liste des abréviations, p.100.

Nous développerons également le protocole d'intervention que nous avons mis en place, basé sur les connaissances que nous avons en restauration des cuirs dorés et sur des tests préalables à chaque traitement. Le mandat qui nous a été attribué a pour but de ralentir les processus de dégradation qui menacent la conservation à long terme des pièces, ainsi que d'améliorer leur lisibilité pour remettre en valeur leurs qualités esthétiques et artistiques, en vue notamment de l'exposition du devant d'autel. Enfin, nous donnerons des recommandations pour la conservation et l'exposition des pièces.

Partie 1 : Étude historique et technologique

1 Contexte historique et culturel des tentures et décors en cuir doré

1.1 Émergence et déclin des tentures et des décors en cuir doré en Europe

En Europe, les tentures et décors en cuir doré furent mis au point en Espagne dans la région andalouse, dès le IX^e siècle, à Cordoue probablement². À cette époque, la plus grande partie du territoire espagnol était soumise à la domination islamique depuis la conquête musulmane en 711³. D'ailleurs, il semblerait que l'élaboration de ces premiers cuirs dorés soit le fruit de l'importation par les Maures des techniques des artisans du cuir d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, alliée à une grande connaissance locale du travail de la peau⁴. Au niveau technologique, le cuir n'est pas recouvert d'une feuille d'or comme pourrait le laisser penser la dénomination « cuir doré », mais de feuilles d'argent qui sont ensuite recouvertes d'un vernis jaune à base de résines végétales et d'huiles siccatives pour leur donner un aspect doré. Cette technique permettait de réduire les coûts de production des pièces, car les feuilles d'argent coûtaient environ dix fois moins au XVIII^e siècle que les feuilles d'or⁵.



Des ateliers de fabrication de cuirs dorés étaient présents dans la plupart des grandes villes d'Espagne, mais il reste très peu d'exemplaires datés d'avant le XVI^e siècle⁶. C'est à cette époque que les cuirs dorés espagnols atteignirent leur apogée et que des ateliers se créèrent dans d'autres pays d'Europe. En effet, les cuirs utilitaires et ornementaux exportés par l'Espagne avaient provoqué un tel engouement chez les cours princières et les aristocrates que la plupart des pays européens développèrent leurs propres ateliers⁷ (Fig.1).

Fig. 1 : Centres de production de cuirs dorés en Europe entre le XVI^e et le XVIII^e siècle ©Groves et al., 2016

² Fournet, 2004, p.92.

³ Marias, 1985, p.6.

⁴ Fournet, 2006, p.64.

⁵ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁶ Fournet, 2006, p.64.

⁷ Ibidem, p.66.



Fig. 2 : Chasuble en cuir doré daté de la deuxième moitié du XVII^e siècle
©Victoria and Albert Museum, Katy Smith, 2014

Ces cuirs dorés étaient utilisés comme luxueuse décoration intérieure dans des châteaux, des palais et des demeures aristocratiques et bourgeoises, ainsi que dans des églises⁸. Ils étaient employés comme tentures murales, mais servaient également à décorer une grande variété d'objets, tels que des paravents, des chaises, des coffres, des valises, des coussins, des tapis de table ou des dessus-de-lit.

Dans le milieu ecclésiastique, ils étaient utilisés pour la réalisation des devants d'autel ou des vêtements sacerdotaux (Fig.2).

Il semblerait que les tentures en cuir doré étaient plus appréciées à l'époque que les tentures en textile, car elles étaient moins sensibles à l'humidité et aux attaques d'insectes⁹. Elles pouvaient également être entretenues plus facilement, car il était, par exemple, recommandé au XVIII^e siècle de les nettoyer avec une éponge imbibée d'eau ou d'huile, afin de leur redonner de la souplesse et d'éliminer les poussières.

Néanmoins, bien que les tentures et décors en cuir doré suscitèrent un grand intérêt en Europe entre le XVI^e et le XVIII^e siècle, leur fabrication fut abandonnée en Espagne au XVII^e siècle, suite à l'expulsion des musulmans du pays par décision royale¹⁰ et dès la seconde moitié du XVIII^e siècle dans le reste de l'Europe par effet de mode, sans doute en partie à cause de l'essor du papier peint¹¹.

1.2 Devants d'autel italiens

Comme nous l'avons vu précédemment, la technique du cuir doré fut utilisée pour réaliser des décors religieux, essentiellement représentés par les devants d'autel, aussi nommés antependiums, qui contribuaient à décorer le chœur des églises et les autels secondaires¹². Entre le XVII^e et le XVIII^e siècle, beaucoup de devants d'autel en cuir doré furent fabriqués en Italie¹³ (Fig.3). Une étude a d'ailleurs été menée dans les régions italiennes de Latium, d'Ombrie et de Toscane sur 219 pièces en cuir doré et il s'avère que les antependiums représentaient le plus grand groupe de pièces complètes¹⁴.

Les devants d'autel et plus généralement les cuirs dorés étaient fabriqués dans plusieurs grandes villes italiennes, mais Venise était le centre de production le plus important¹⁵.

⁸ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

⁹ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

¹⁰ Fournet, 2006, p.66.

¹¹ Ibidem, p.62.

¹² Fournet, 2004, p.302.

¹³ Fournet, 2006, p.68.

¹⁴ Nimmo *et al.*, 2008, p.10.

¹⁵ Fournet, 2006, p.66.



Fig. 3 : Devant d'autel italien représentant saint Dominique, daté du XVII^e siècle ©ISCR, 2012

Les devants d'autel en cuir doré trouvèrent dans les lieux de culte catholique une place privilégiée suite au Concile de Trente qui avait totalement réorganisé l'Église romaine¹⁶. Cette réorganisation débuta à la fin du XV^e siècle¹⁷. Une crise spirituelle remit alors en cause certains points scandaleux qui divisaient au sein de l'Église romaine et des figures telles que Jérôme Savonarole en Italie ou Martin Luther en Allemagne appelèrent à une réforme radicale. Pour répondre et s'opposer aux thèses de ces réformés, le Concile de Trente, qui rassembla des évêques, des abbés et des théologiens, fut organisé en plusieurs sessions entre 1545 et 1563. Des décisions y furent prises sur les points de dogme, de pratique religieuse, de discipline et de vie ecclésiastique qui amenèrent à la réforme générale de l'Église catholique.

Parmi ses exigences fondamentales, le Concile mettait au premier plan le dogme de la transsubstantiation avec l'affirmation de la *Présence réelle* du Christ sous l'aspect du pain et du vin. Une plus grande importance était alors accordée au culte eucharistique représenté par la messe¹⁸. L'autel et son environnement immédiat qui occupaient une place privilégiée dans le culte devaient donc être visibles par toute l'assistance¹⁹.

D'autre part, le rite et le culte devaient avoir un caractère monumental et spectaculaire, afin de participer à la glorification divine, mais également pour s'opposer à la sobriété voulue par les réformés²⁰. Les responsables ecclésiastiques et les artistes devaient donc s'assurer que le chœur des églises dans lequel se déroule le cérémoniel liturgique bénéficie d'un décor grandiose, afin de contribuer au témoignage de la gloire divine²¹.

¹⁶ Fournet, 2004, p.304.

¹⁷ Viallon, 2011 [en ligne].

¹⁸ Lecler *et al.*, 1981, p.54.

¹⁹ Ibidem, p.588.

²⁰ Dekoninck, 2002, p.120.

²¹ Lecler *et al.*, 1981, p.588.

Dans cette même optique, les antependiums qui ornaient le devant des autels devaient participer au décor grandiose et les matériaux les plus nobles étaient préconisés pour les réaliser, tels que le bois peint ou sculpté, la pierre, le marbre, les riches tissus ou les toiles peintes²². L'antependium était souvent encore mis en valeur par un riche cadre en bois sculpté doré²³.

Pour un nombre important de devants d'autel, les évêques choisirent d'utiliser les cuirs dorés. Dans quelques régions du nord-ouest de l'Italie, par exemple, les évêques recommandaient l'utilisation d'antependiums en cuir pour les messes dominicales et en soie pour les jours de fêtes religieuses²⁴.

Il n'y a pas de sources connues qui explicitent les raisons objectives du choix de l'utilisation du cuir doré pour la fabrication des devants d'autel, mais nous pouvons présumer qu'il était utilisé pour les mêmes raisons que dans le cas des tentures, c'est-à-dire pour sa résistance et sa facilité d'entretien par rapport au textile²⁵. Au niveau esthétique, les cuirs dorés peints donnaient une impression de richesse et de luxe qui participait à la glorification divine. Cela était accentué par le fait qu'il s'agissait d'ornements à la mode qui étaient également présents dans les riches demeures de l'époque. De plus, ils faisaient se réfléchir la lumière de toute part, comme les vitraux le faisaient sur l'architecture des édifices. Enfin, le prix des devants d'autel en cuir doré était relativement bon marché par rapport à celui des retables.

Les antependiums, vers lesquels les fidèles étaient tournés durant la messe, représentaient généralement des scènes religieuses. Ces décors s'accordaient avec les recommandations du Concile de Trente qui préconisait d'avoir dans les églises des images qui permettent le culte divin du Christ, de la Vierge et des saints et qui pouvaient éclairer et stimuler le peuple en servant d'exemple²⁶. Cela s'opposait encore une fois aux réformés qui refusaient le culte des images.

1.3 Tentures aux Pays-Bas

Les centres de production de cuirs dorés aux Pays-Bas furent les plus importants de l'Europe septentrionale après le XVI^e siècle²⁷. La production semble avoir commencé aux Pays-Bas du Sud au début du XVI^e siècle. Des centres étaient installés à Malines, Bruxelles, Anvers, Liège et Lille. Aux Pays-Bas du Nord, la production débuta au XVII^e siècle avec des centres à Amsterdam et La Haye.



Fig. 4 : Fragment de tenture en cuir doré repoussé produit à Amsterdam entre 1650 et 1670 ©Victoria and Albert Museum, London

²² Fournet, 2004, p.331.

²³ Ibidem, p.324.

²⁴ Chiotasso et Sarnelli, 2007 [en ligne].

²⁵ Fournet, 2004, p.332.

²⁶ Viallon, 2011 [en ligne].

²⁷ Fournet, 2004, p.155.

C'est d'ailleurs aux Pays-Bas du Nord que fut inventé en 1628 par Jacob Dircxz De Swart la technique du repoussé. Celle-ci permettait grâce à des pressions exercées au revers des cuirs d'obtenir de forts reliefs et de réaliser des représentations nouvelles avec décors qui réfléchissent la lumière dans toutes les directions (Fig.4). Cette innovation fut très appréciée et les nouveaux décors obtenus furent exportés en Europe, ainsi qu'au Japon²⁸.

Aux Pays-Bas du Nord, beaucoup d'ateliers interrompirent la production de cuirs dorés à la fin du XVII^e siècle, certainement à cause d'une importante crise économique. Elle continua cependant au XVIII^e siècle dans des ateliers qui sont peu documentés aujourd'hui.

2 Identification et examen du devant d'autel et du fragment de tenture

2.1 Description formelle et iconographie

2.1.1 Devant d'autel

Désignation : Devant d'autel

N° inventaire : M9

Matériaux : Cuir, colle protéique, argent, étain, pigments, résines naturelles, huile siccatrice

Dimensions : Longueur maximum : 199,9 cm ; Largeur maximum : 96,1 cm

Datation : XVIII^e siècle

Institution : Musée Art & Histoire de Bruxelles

Responsable : Emile van Binnebeke, conservateur de sculptures et mobiliers européens

Début / fin de traitement : 19.02.2018 au 02.07.2018



Fig. 5 : Vue générale de la face du devant d'autel avant traitement

²⁸ Fournet, 2006, p.69.



Fig. 6 : Vue générale du revers du devant d'autel avant traitement

- Cartouche central :



*Fig. 7 : Cartouche central représentant la Vierge au Rosaire
©HECR Arc, Goetz, 2018*

La partie centrale du devant d'autel est occupée par un cartouche en forme de médaillon aux bordures dorées chantournées, dans lequel est représentée la Vierge au Rosaire (Fig.7).

Le Rosaire désigne à la fois un enseignement sur les mystères, c'est-à-dire les grands épisodes de l'itinéraire du Christ, et sur les Indulgences*²⁹, mais également la parole récitée d'une prière à la Vierge³⁰. Il s'agit aussi du chapelet qui est composé de grains servant à compter le nombre de prières effectuées. Ces dernières permettent au fidèle l'union avec Jésus et donc avec Dieu, par l'intercession de la Vierge.

²⁹ Les termes marqués d'un astérisque sont définis dans le glossaire, p.101.

³⁰ Froeschlé-Chopard, 1991, p.148.

Le Rosaire dans sa structure actuelle a été proposé au XV^e siècle par le dominicain Alain de la Roche³¹. Ce dernier prétendait que la Vierge Marie l'avait donné à saint Dominique qui le propagea.

Dans le cartouche du devant d'autel, la Vierge est représentée assise de face sur une nuée qui remplit la quasi-totalité de l'arrière-plan. Seules des bandes de ciel bleu sont visibles de part et d'autre du nuage dans la deuxième moitié inférieure du bord du cartouche. Marie est auréolée et vêtue d'une robe rouge et bleue drapée, d'un manteau bleu, ainsi que d'un voile blanc. Elle lève un rosaire dans sa main droite qu'elle regarde la tête légèrement inclinée et tient de son autre main l'Enfant Jésus qui est assis sur son genou senestre. L'Enfant, vêtu d'un linge blanc, a les deux bras levés et tient dans sa main senestre un autre rosaire.

La palette de couleurs utilisée est vive. Le modelé marqué met en valeur les volumes, donne du relief et de la profondeur à la composition. De plus, une impression de mouvement est donnée grâce au manteau de la Vierge qui semble voler derrière elle. Enfin, la zone centrale où se situe Marie est éclairée, tandis que le reste du nuage est dans l'ombre. Ces caractéristiques suggèrent qu'il s'agit d'une peinture baroque³². Cette supposition est étayée par le fait que les décors des cuirs italiens du XVIII^e siècle, tels que le devant d'autel (cf. Chapitre 2.3.1, p.40-41), étaient fortement influencés par l'art baroque³³.

Le programme iconographique de la Vierge au Rosaire était défini par le vicaire général de l'ordre des frères prêcheurs pour la confrérie de Saint-Paul³⁴. Marie était généralement représentée donnant à saint Dominique, fondateur de l'ordre des Frères prêcheurs en 1216³⁵, la prière du Rosaire figurée par le chapelet. Souvent, Catherine de Sienne, sainte qui a été admise dans le tiers ordre de saint Dominique au XIV^e siècle³⁶, apparaît également dans les représentations. Néanmoins, ces deux saints ne sont pas présents dans le cartouche du devant d'autel. Cette omission a sans doute pour objectif de donner l'impression aux fidèles du lieu de culte dans lequel était installé le devant d'autel que Marie et Jésus leur tendaient le rosaire. La présence de nuages suggère le monde céleste avec le chapelet qui fait le lien avec le monde terrestre des fidèles. La représentation rappelle donc que le rapprochement avec la Vierge est rendu possible par la dévotion³⁷. Cela est tout à fait en accord avec les recommandations du Concile de Trente qui préconisait d'avoir dans les églises des images qui permettent d'éclairer le peuple.

³¹ Pannet *et al.*, 1991, p.159.

³² Dubois, 1993, p.25-31.

³³ Fournet, 2006, p.66.

³⁴ Froeschlé-Chopard, 1991, p.151.

³⁵ Duchet-Suchaux et Pastoureau, 1994, p.130.

³⁶ *Ibidem*, p.78.

³⁷ Froeschlé-Chopard, 1991, p.158.



Nous savons que les peintures sur cuir doré étaient inspirées par des gravures contemporaines³⁸. Nous n'avons pas trouvé de représentations similaires à celle du devant d'autel, mais cela ne veut pas dire qu'elles n'existent pas. Par contre, nous avons eu connaissance de deux autres devants d'autel italiens datés du XVIII^e siècle représentant la Vierge au Rosaire (Fig.8 et 9).

Fig. 8 : Devant d'autel en cuir doré représentant la Vierge au Rosaire, conservé dans l'église des Jacobins de Toulouse ©C. Bonnot-Diconne, 2018



Fig. 9 : Devant d'autel en cuir doré représentant la Vierge au Rosaire, conservé au Museo Stibbert à Florence (inv. n. Cui 17) © Museo Stibbert, 2018

- Encadrements successifs :

Le cartouche est entouré d'une succession d'encadrements symétriques par rapport à l'axe médian central. Un premier encadrement argenté avec une bordure bleue est cerclé de feuilles d'acanthes sur les bords supérieur et inférieur et d'une fleur entre deux feuilles d'acanthes sur les bords gauche et droit.

³⁸ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

Dans un deuxième encadrement doré sont représentés symétriquement des volutes et des motifs floraux et végétaux.

Un troisième cadre de couleur rouge est successivement cerné d'une bordure dorée, d'une frise bleue à motifs floraux simplifiés, puis d'une autre bordure dorée. Au centre de chaque côté de la frise se trouve une corole dorée. Le pourtour du devant d'autel est décoré de motifs floraux et végétaux et ses quatre coins sont ornés de cartouches trilobés dorés, dans lesquels est figurée une fleur stylisée.



Fig. 10 : Carreau en faïence avec décor réalisé par Daniel Marot (vers 1689-1694) ©Rijksmuseum

Au début du XVIII^e siècle, les compositions de nombreux devants d'autel italiens étaient inspirées du style Louis XIV qui se retrouve dans les travaux de l'artiste Jean Bérain et de l'architecte Daniel Marot. Leurs travaux, datant de la fin du XVII^e et du début du XVIII^e siècle, sont un mélange de motifs architecturaux avec des encadrements agrémentés de courbes, d'éléments rectilignes,

d'arabesques végétales, de feuilles d'acanthes... dans une composition symétrique³⁹. Ce style a probablement aussi influencé l'agencement des motifs sur le devant d'autel (Fig.10).

Nous avons tenté de procéder à l'identification des représentations florales. Différentes espèces de fleurs peuvent être figurées sur les cuirs dorés, dont des tulipes, des iris, des pivoines, des lis, des ceillets, des pivoines, des amaryllis, des fritillaires. Elles étaient généralement copiées de peintures du nord de l'Europe et d'illustrations botaniques de l'époque.



Fig. 11 : Numérotation des différents groupes floraux sur le devant d'autel

³⁹ Nimmo *et al.*, 2008, p.24.

Les groupes 1, 3 et 5 pourraient représenter des tulipes (Fig.12).



Fig. 12 : Détails de fleurs des groupes 1,3 et 5



Fig. 13 : Détail d'un dessin à l'aquarelle de Jacob Marell représentant des tulipes (1637) ©Rijksmuseum



Fig. 14 : Détail d'un dessin à l'aquarelle de Jacob Marell représentant des tulipes (1624-1681) ©Rijksmuseum



Fig. 15 : Détail d'un dessin de Basilius Besler représentant des tulipes (1613) ©Christie's, 2016



Fig. 16 : Fleur à motif bicolore du genre *Tulipa* ©Wikipedia.org

La tulipe est originaire de Perse. Elle fut importée et diffusée en Europe dans la seconde moitié du XVI^e siècle, surtout en Hollande⁴⁰. Cette fleur rencontra un grand succès et fut largement représentée dans les natures mortes de la peinture flamande au XVII^e siècle.

Selon certains spécialistes, la tulipe peut être interprétée comme un emblème de l'amour divin, puisqu'elle meurt si elle est loin du soleil⁴¹. Elle aurait donc tout à fait sa place sur un devant d'autel. Néanmoins, les tulipes ont 3 pétales et 3 sépales⁴², tandis que sur le devant d'autel elles ont parfois 7 pétales et sépales additionnés, comme c'est le cas sur certains dessins botaniques de l'époque (Fig.13).

⁴⁰ Impelluso, 2004, p.82.

⁴¹ Impelluso, 2004, p.83.

⁴² Guillot, 2010, p.66.

Les fleurs du groupe 4 pourraient être inspirées des iris. Cela serait probable, puisque l'iris est communément considéré comme une des fleurs de la Vierge Marie et il remplace parfois le lis dans les représentations mariales⁴³.



Fig. 17 : Détail d'une fleur du groupe 4



Fig. 18 : Détail d'une estampe représentant diverses fleurs, dont des iris (1600-1604) ©Rijksmuseum



Fig. 19 : Fleur du genre Iris ©Meredith Corporation, 2018

Cependant, l'une des fleurs du groupe 4 vue du dessus possède une corolle avec 5 pétales et 5 sépales, tandis que les iris ne possèdent que 3 pétales et 3 sépales⁴⁴.

Les fleurs du groupe 6 semblent être des représentations stylisées de fleurs d'iris ou de tulipe.



Fig. 20 : Détail d'une fleur du groupe 6



Fig. 21 : Carreau en terre cuite décoré de deux tulipes stylisées (vers 1600-1630) ©Rijksmuseum

Enfin, les fleurs du groupe 2 font penser à des narcisses, d'autant que dans l'iconographie chrétienne, ils peuvent signifier le triomphe de l'amour divin et de la vie éternelle sur l'égoïsme, le péché et la mort⁴⁵.

⁴³ Impelluso, 2004, p.84.

⁴⁴ Harrap, 2013, p.326.

⁴⁵ Impelluso, 2004, p.93.

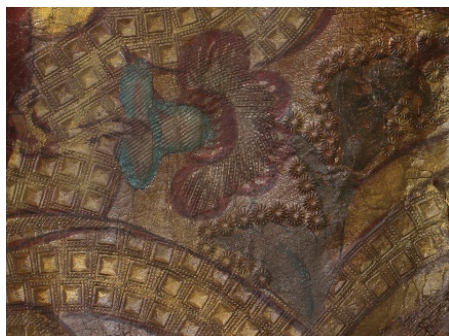


Fig. 22 : Détail d'une fleur du groupe 2



Fig. 23 : Dessin à l'aquarelle d'un bouquet de Narcissus (vers 1700)
©Christie's Images / Bridgeman Images



Fig. 24 : Fleur appartenant au genre Narcissus ©Duncan and Sophie Donald

Nous avons contacté Leo Vanhecke, chercheur au Jardin botanique de Meise en Belgique, pour lui demander son avis sur nos suppositions. Malgré son expérience dans l'analyse de la flore représentée en peinture, le niveau de détail des représentations n'est, selon lui, pas assez précis pour valider ou réfuter nos hypothèses.

Le numéro d'inventaire du devant d'autel est inscrit en rouge au centre et sur le bord gauche du revers.

2.1.2 Fragment de tenture

Désignation : Fragment de tenture

N° inventaire : 5345 (9)

Matériaux : Cuir, colle protéique, argent, pigments, résines naturelles, huile siccatrice

Dimensions : Longueur maximum : 115,1 cm ; Largeur maximum : 88,7 cm

Datation : XVIII^e siècle

Institution : Musée Art & Histoire de Bruxelles

Responsable : Emile van Binnebeke, conservateur de sculptures et mobiliers européens

Début / fin de traitement : 19.02.2018 au 02.07.2018



Fig. 25 : Vue générale de la face du fragment de tenture avant traitement



Fig. 26 : Vue générale du revers du fragment de tenture avant traitement

Le fragment de tenture est décoré de quatre guirlandes torsadées verticales de fleurs rouges et bleues sur fond doré. Les compositions des guirlandes sont similaires, mais non identiques. En effet, certaines variantes sont



Fig. 28 : Lé en textile (1760-1780)
©Les Arts Décoratifs, Paris / Jean Tholance



Fig. 27 : Groupes de fleurs bleues avec 3 feuilles à droite et 2 feuilles à gauche

visibles, telles que le nombre de feuilles

(Fig.27) ou de fleurs et leurs dispositions. La première guirlande de gauche est sectionnée verticalement en son milieu par le bord du fragment. Pour suggérer le volume, les nuances des pétales et des feuilles sont travaillées par ajouts successifs de touches de couleurs.

La majorité des motifs décoratifs sur les tentures en cuir doré sont semblables aux motifs sur textile, principalement à ceux des coûteux brocards de soie de la même époque⁴⁶. D'ailleurs, il semblerait d'après Eloy Koldeweij, spécialiste des intérieurs historiques à l'Agence du patrimoine culturel des Pays-Bas, que le motif floral du fragment de tenture serait similaire à un motif de soie française de 1754⁴⁷.

⁴⁶ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

⁴⁷ Posthuma de Boer, 2012, p.56.

Nous n'avons pas pu obtenir plus d'informations à ce sujet durant nos recherches, mais les guirlandes torsadées verticales de fleurs sont des motifs fréquents sur les textiles du XVIII^e siècle (Fig.28).

Ce décor principal du fragment de tenture est orné d'une frise* inférieure représentant un ruban bleu à bords dorés entrelacé avec un rinceau beige de feuilles d'acanthé autour d'une tige horizontale dorée. Le motif est encadré sur les bords supérieurs et inférieurs par une frise dorée. L'ensemble se détache sur un fond brun. Là encore, les volumes sont suggérés par ajout de touches colorées qui sont particulièrement travaillées sur le ruban. Ces effets devaient sans doute créer des impressions de profondeur qui faisaient paraître plus grandes les salles ornées par les tentures.



Concernant l'identification des espèces de fleurs, nous avons dans un premier temps émis l'hypothèse que le groupe 1 représentait des fleurs du genre *Dianthus*, appelées communément œillets (Fig.30-32). Néanmoins, ces fleurs sont de couleurs rouges ou roses⁴⁸. Leo Vanhecke a suggéré qu'il s'agirait plutôt de fleurs de l'espèce *Centaurea cyanus*, connues sous le nom de bleuet, bien que les pétales ne soient pas de la même forme (Fig.33).

Fig. 29 : Numérotation des différents groupes floraux sur le fragment de tenture



Fig. 30 : Détail du motif floral du fragment de tenture



Fig. 31 : Détail d'une estampe représentant diverses fleurs dont des œillets (1635-1660)
©Rijksmuseum



Fig. 32 : Œillet (*Dianthus caryophyllus*) ©Zahra Seeds, 2018



Fig. 33 : *Centaurea cyanus*
©Sébastien Filoche, 2016

⁴⁸ *Dianthus caryophyllus*, 2006 [en ligne].

Toujours d'après Leo Vanhecke, les fleurs rouges du groupe 2 seraient inspirées de l'espèce *Anagallis arvensis* (Fig.34-36).



Fig. 34 : Détail du motif d'*Anagallis arvensis* sur le fragment de tenture



Fig. 35 : Détail d'un dessin de Jacob Sturm représentant des fleurs de l'espèce *Anagallis arvensis* (1796)
©Wikibooks.org



Fig. 36 : *Anagallis arvensis* L. ©Fabian Binard



Fig. 37 : *Trifolium repens* ©Wikipedia.org

Les feuilles vertes qui semblent liées aux fleurs rouges sont sans doute le fait d'une combinaison artificielle. En effet, ces feuilles du groupe 3 composées de trois folioles* seraient inspirées des plantes du genre *Trifolium*, communément appelé trèfles (Fig.37).

Les fleurs bleues du groupe 4 ressemblent aux fleurs du genre *Veronica* (Fig.38-40).



Fig. 38 : Détail du motif de *Veronica* sur le fragment de tenture



Fig. 39 : Détail d'un dessin de Jacob Sturm représentant des fleurs de l'espèce *Veronica triphyllos* (1796)
©Wikimedia.org



Fig. 40 : *Veronica persica* ©Pierre Goujon

Cependant, les fleurs *Veronica* ont quatre pétales⁴⁹, tandis que celles représentées sur le cuir doré semblent en avoir cinq.

⁴⁹ Harrap, 2013, p.214.

Enfin, les fleurs du groupe 5 sont peut-être inspirées des fleurs du genre *Myosotis* (Fig.41-43).



Fig. 41 : Détail du motif de *Myosotis* sur le fragment de tenture



Fig. 42 : Détail d'un dessin représentant des fleurs de l'espèce *Myosotis secunda* (1860) © Getty Images, 2018



Fig. 43 : *Myosotis ramosissima* ©Norb, 2015

Si ces suppositions sont exactes, ces fleurs se réfèrent à la flore des champs et à l'agriculture.

Le numéro d'inventaire du fragment de tenture est inscrit en rouge sur le revers de la frise. De plus, trois tampons rouges sont également visibles au revers avec l'inscription « MUSÉES ROYAUX DU CINQUENTENAIRE BRUXELLES ECONOMAT ». Deux sont présents sur le plus grand carreau et un sur la frise.

2.2 Matériaux et techniques de fabrication

En 1762, le premier texte général et détaillé traitant de la fabrication des cuirs dorés fut imprimé en France⁵⁰. Il s'agit de *l'Art de travailler les cuirs dorés et argentés* écrit par Auguste-Denis Fougeroux de Bondaroy, qui reste aujourd'hui une précieuse référence concernant la technologie de fabrication des cuirs dorés au XVII^e et XVIII^e siècle⁵¹.

Les cuirs dorés sont des matériaux composites qui sont généralement élaborés par superposition de cinq couches distinctes toujours disposées dans le même ordre⁵² (Fig.44).

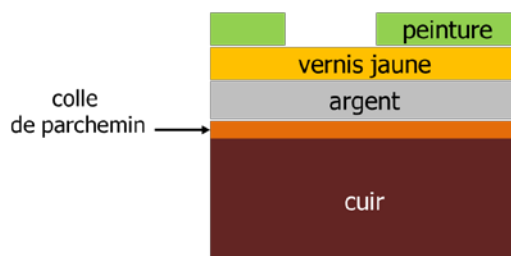


Fig. 44 : Coupe stratigraphique d'un cuir doré

⁵⁰ Fournet, 2004, p.55.

⁵¹ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁵² Fournet, 2004, p.40.

2.2.1 Cuir

Les ateliers de fabrication des cuirs dorés, dits de « tapissiers en cuir » ou encore de « doreurs sur cuir », achetaient les peaux déjà tannées généralement au végétal⁵³. Les cuirs qui composent le devant d'autel et le fragment de tenture sont également tannés au végétal, car l'observation de leurs tranches montre qu'ils ont tous deux la couleur brune caractéristique de ce tannage⁵⁴ (Fig.45). Cette supposition aurait pu être confirmée par la réalisation d'un test chimique ponctuel sur quelques fibres de cuir avec une solution de chlorure ferrique à 1%⁵⁵.

Les étapes de fabrication du cuir sont consultables en annexe (Annexe 2, p.111).

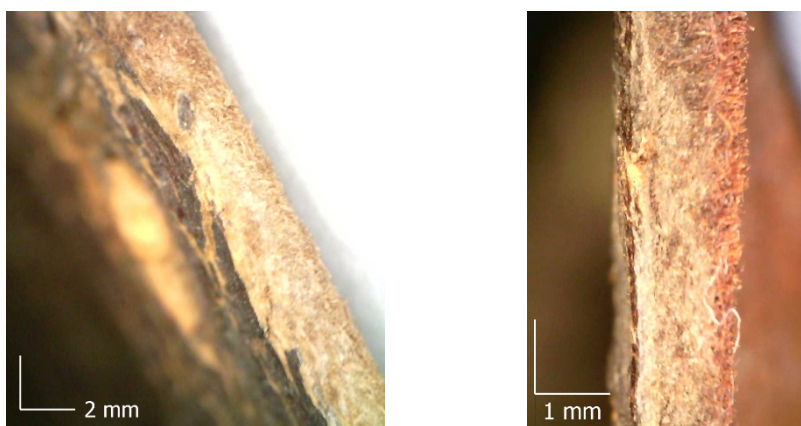


Fig. 45 : Vue de la tranche du cuir du devant d'autel (à gauche) et du fragment de tenture (à droite), avec microscope numérique portable Dino-Lite

Dans les ateliers, les cuirs étaient d'abord ramollis dans des bains aqueux, puis battus contre une pierre pour les rendre plus souples⁵⁶. L'élimination des plis s'effectuait ensuite avec un « fer à détirer », afin de bien aplanir les peaux.

Des carreaux étaient par la suite coupés dans le cuir aux dimensions voulues. La forme et la taille des carreaux dépendaient de la taille de la peau de l'animal, mais aussi du type et de la partie de l'objet pour lesquels ils étaient utilisés⁵⁷. Les carreaux qui formaient un ensemble avec motifs répétitifs avaient généralement des tailles identiques, contrairement aux cuirs utilisés pour confectionner un ensemble décoratif figuratif qui pouvaient avoir des dimensions différentes. C'est le cas du devant d'autel composé de huit carreaux, dont les quatre supérieurs ont été coupés à de plus petites longueurs que les quatre inférieurs, afin d'obtenir les dimensions finales voulues (Fig.46).

⁵³ Fournet, 2004, p.89.

⁵⁴ National Park Service, 1996 [en ligne].

⁵⁵ Thomson *et al.*, 2006, p.59.

⁵⁶ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁵⁷ Nimmo *et al.*, 2008, p.110.

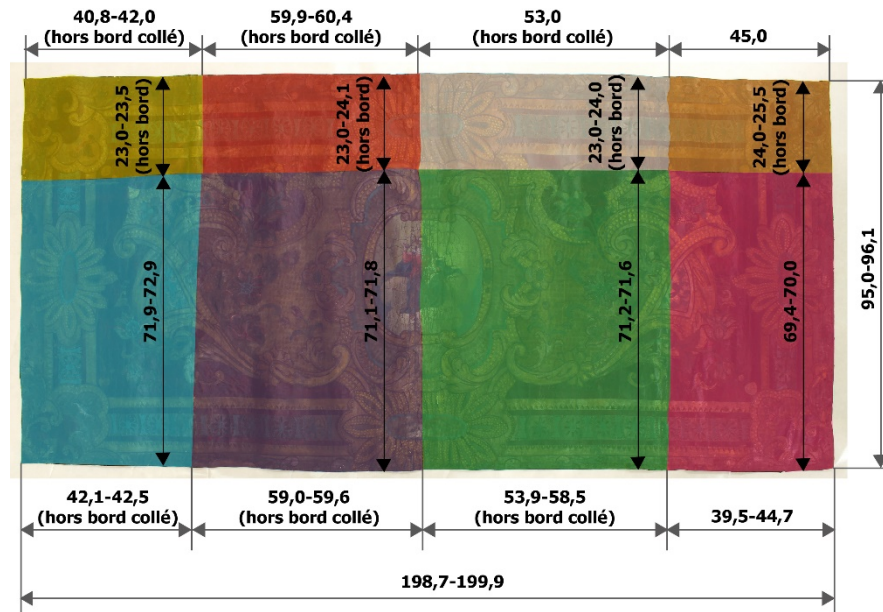


Fig. 46 : Dimensions (en cm) du devant d'autel et des carreaux qui le composent

Pour des raisons de coûts, les plus grandes surfaces possible des pièces de cuir étaient utilisées⁵⁸. Il y avait donc parfois des trous dus aux échancrures ou aux défauts de la peau, qui étaient comblés avec d'autres pièces de cuir d'espèce et de tannage identique au cuir des carreaux. Pour cela, les contours de la lacune du cuir, côté chair*, et les contours de la pièce, côté fleur*, étaient taillés en biseau avec un couteau à escarner. Le collage des bords s'effectuait avec de la colle de parchemin ou de la colle de peau assez consistante, sans qu'il y ait de plis ou de différences d'épaisseur entre les cuirs.

Dix-huit pièces ont été ajoutées sur le devant d'autel pour combler les défauts de la peau des carreaux (Fig.47). Il n'y a pas de pièces visibles sur le fragment de tenture.

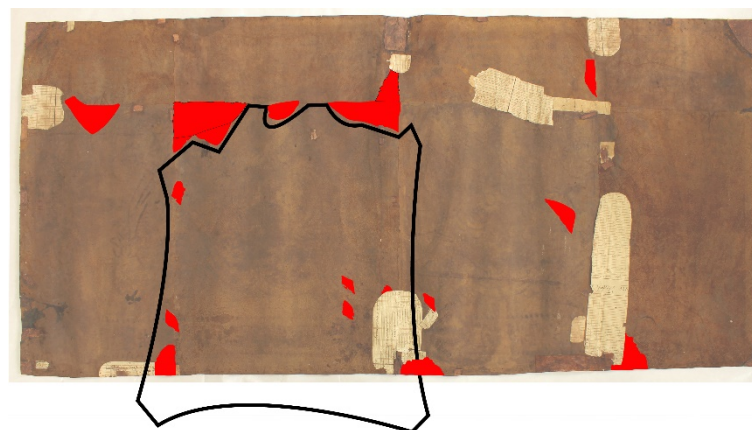


Fig. 47 : Pièces de cuir ajoutées pour combler les défauts des peaux du devant d'autel (en rouge) et simulation d'une peau utilisée pour l'un des carreaux (en noir)

⁵⁸ Fougereux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

La peau de chèvre était généralement utilisée en Italie, d'où provient le devant d'autel (cf. Chapitre 2.3.1, p.40-41), car sa structure fibreuse compacte et sa faible teneur en graisse en font un cuir de très bonne qualité⁵⁹. Nous avons la chance de pouvoir observer le côté fleur du cuir qui compose le devant d'autel, car il est visible dans certaines zones. Cela n'est généralement pas le cas, puisque l'ensemble de la surface des cuirs dorés est recouverte de feuilles d'argent et de vernis jaune.

L'arrangement des follicules visible sur le cuir du devant d'autel semble similaire à celui d'une peau de chèvre. Néanmoins, la surface irrégulière ne permet pas de confirmer cette supposition.

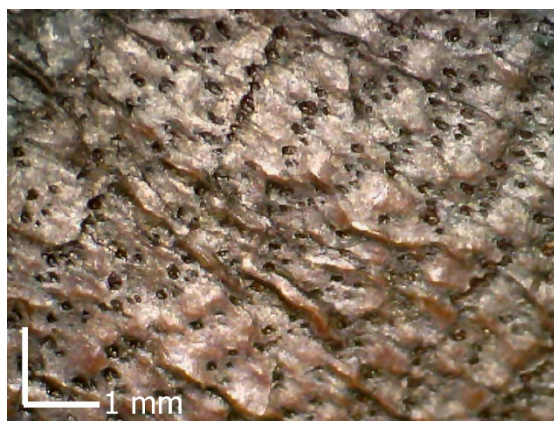


Fig. 48 : Vue du côté fleur du cuir composant le devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite

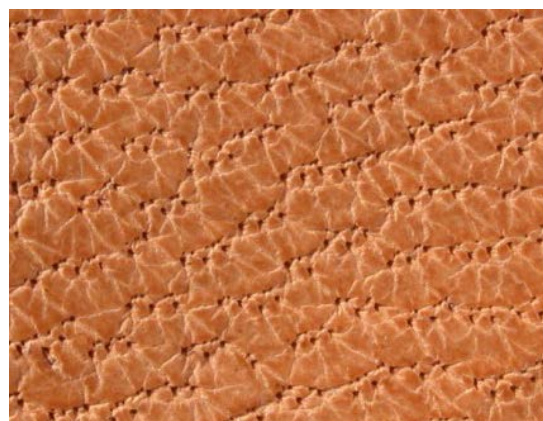


Fig. 49 : Vue du côté fleur d'un cuir de chèvre ©Musée de la chaussure, Lausanne, 2014

Aux Pays-Bas, d'où provient certainement le fragment de tenture (cf. Chapitre 2.3.2, p.41-42), les cuirs dorés étaient généralement fabriqués avec de la peau de veau qui est également de très bonne qualité. Le côté fleur du cuir n'est pas visible sur le fragment. Néanmoins, un fragment de tenture décoré de motifs similaires à ceux du fragment du MAHB est conservé au Victoria and Albert Museum de Londres. Sur leur base de données, il est indiqué que le cuir utilisé est du cuir de veau, sans plus de précisions quant à la méthode d'identification⁶⁰.

En général, la taille des carreaux en peau de veau est d'environ 75 sur 65 cm⁶¹. Le plus grand carreau du fragment de tenture mesure 81 sur 77 cm (Fig.50), ce qui pourrait en effet correspondre à une peau de veau.

⁵⁹ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

⁶⁰ Leather panel, 2017 [en ligne].

⁶¹ Fournet, 2004, p.92.

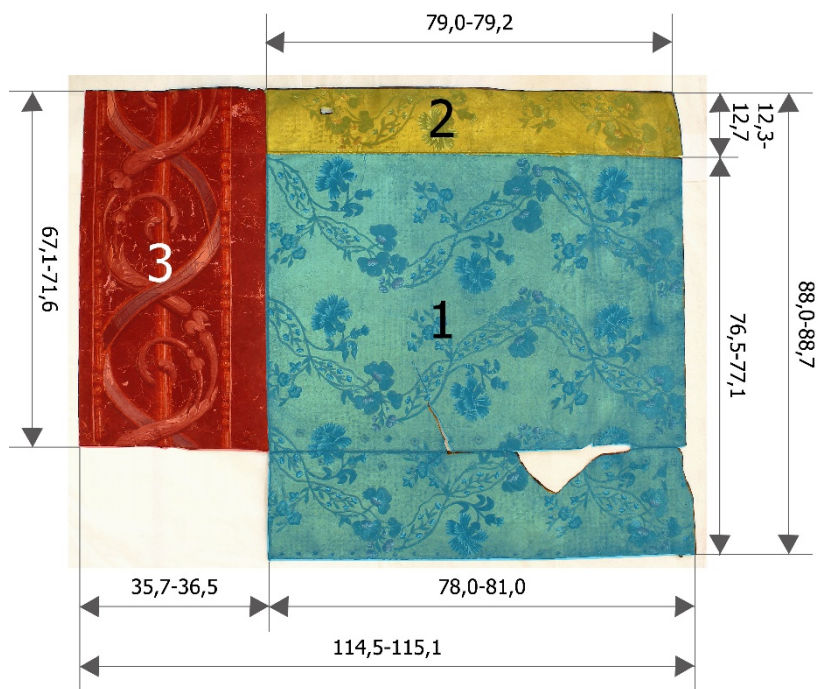


Fig. 50 : Dimensions (en cm) du devant d'autel et des carreaux qui le composent

2.2.2 Assemblage des carreaux

Les bords des carreaux du devant d'autel ont été taillés et collés, sans doute avant la pose des feuilles d'argent. Dans la littérature, nous n'avons pas trouvé de mention quant à la nature de la colle utilisée. Il s'agit peut-être d'une colle protéique comme celle employée pour le collage des feuilles d'argent. Les carreaux du fragment de tenture ont été cousus entre eux par point avant (Fig.54), avec des ficelles qui semblent constituées de fibres de lin ou de chanvre (Fig.51-53).



Fig. 51 : Fibres des ficelles qui assemblent les carreaux du fragment de tenture sous microscope numérique portable Dino-Lite

Ce sont tous deux des fibres cellulosiques⁶². Les fibres de lin peuvent se reconnaître par leur rigidité et leur aspect gris-brun brillant. Elles présentent, par intervalles et sur leur longueur, des nœuds en forme de I, de V ou de X et se présentent souvent sous la forme d'un faisceau serré dans le sens de la longueur, plutôt que sous celle de fibres distinctes.

⁶² Smole *et al.*, 2013 [en ligne].



Fig. 52 : Fibres de lin à grossissement de 100 x ©Alan J. Pedersen, 2013



Fig. 53 : Fibres de lin à grossissement de 100 x ©Alan J. Pedersen, 2013

Les fibres de chanvre sont grossièrement cylindriques, avec des irrégularités de surface. Les extrémités des fibres sont légèrement effilées et émoussées. Ria Cooreman, responsable de la collection costumes et dentelles au MAHB, a confirmé l'hypothèse du lin et du chanvre, mais pour la valider il faudrait



Fig. 54 : Trous provenant d'un précédent assemblage

observer une vue longitudinale et une coupe transversale de fibres par MEB. Les ficelles qui maintiennent les deux carreaux principaux et la frise semblent être de même nature. Néanmoins, des trous antérieurs à cette couture sont visibles sur les bords des deux carreaux. Il ne s'agit donc pas de la couture d'origine. Il est intéressant de noter que la couture entre les deux carreaux et la frise est d'origine, car il n'y a pas de trous antérieurs. La frise est peut-être donc un ajout postérieur à la fabrication des carreaux.

2.2.3 Feuilles d'argent

Des feuilles d'argent obtenues par martelage étaient collées les unes à côté des autres sur toute la surface du côté fleur du cuir avec généralement deux couches de colle de parchemin, de poisson ou de blanc d'œuf⁶³. Ces couches étaient appliquées avec le dos de la main. Après observations à l'œil nu et avec un microscope numérique portable, nous avons constaté que des feuilles de métal blanc similaire à l'argent sont visibles dans les zones de craquelures du vernis jaune et de la peinture, sur le devant d'autel et le fragment de tenture (Fig.55-56).

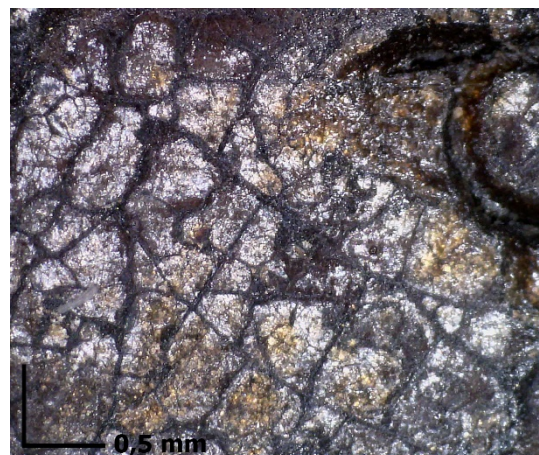


Fig. 55 : Vue d'une feuille de métal blanc sur le devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite

⁶³ Fougroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

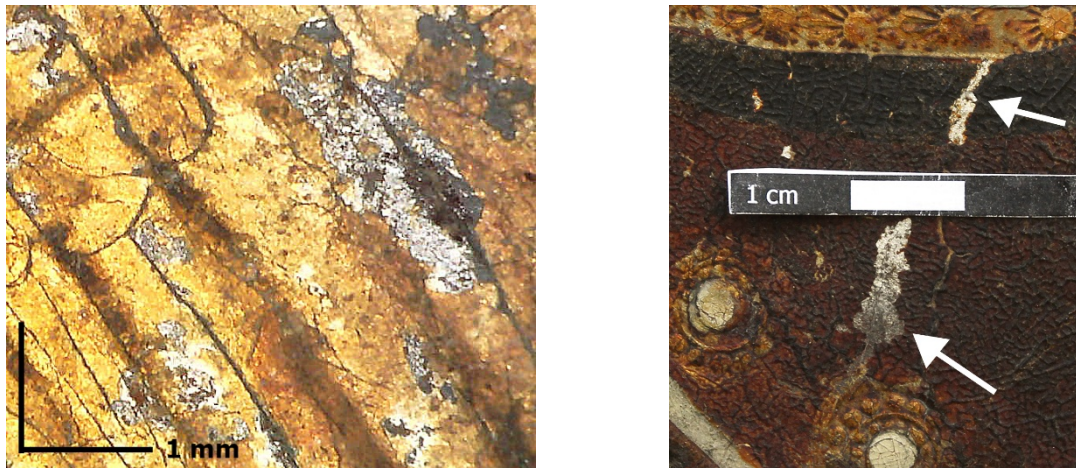


Fig. 56 : Vue des feuilles de métal blanc sur les carreaux du décor principal (à gauche) et sur la frise (à droite) du fragment de tenture

Des analyses effectuées par macro spectrométrie de fluorescence X (MA-FRX) et par microscopie électronique à balayage couplé à la spectroscopie à dispersion d'énergie (MEB-EDX) sur le devant d'autel ont permis de confirmer la présence de feuilles d'argent sur la quasi-totalité du cuir (Annexe 3, p.131-135). En effet, la figure 57 obtenue par MA-XRF montre les zones dans lesquelles l'élément argent est présent (en blanc) et les zones où il n'a pas été détecté (en noir).

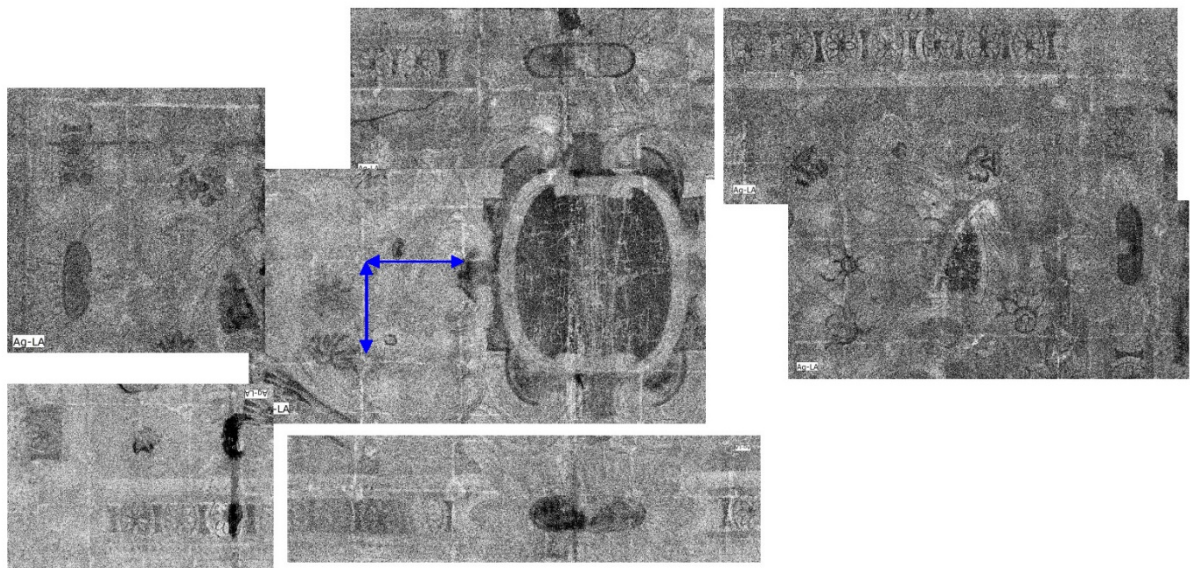


Fig. 57 : Cartographie de la répartition de l'élément argent sur le devant d'autel obtenue par MA-FRX © IRPA, 2018

Les zones dans lesquelles l'argent n'a pas été détecté correspondent aux zones recouvertes de peintures au plomb et au paillettes d'étain (cf. Chapitre 2.2.6 , p.37-39 et Chapitre 1.5.1, p.50).

Les éléments plomb et étain sont plus lourds que l'argent et ont donc pu masquer sa présence⁶⁴. Il pourrait aussi s'agir de zones où les feuilles d'argent n'ont pas été posées, mais cela semble peu probable vu la complexité de cette mise en œuvre.

Sur la cartographie, des motifs carrés sont visibles grâce à leurs périmètres plus blancs, qui indiquent une quantité plus importante d'argent (voir flèches bleues). Ce motif, d'environ 16 cm de côté, correspond sûrement aux surfaces de superposition des bords des feuilles d'argent qui mesureraient donc environ 16 cm sur 16. Dans *l'Art de travailler les cuirs dorés et argentés*, il est dit que des livres de 500 feuilles carrées d'argent de 9,24 cm environ étaient achetés chez les batteurs d'or⁶⁵. Cependant, cela n'exclut pas qu'il ait existé des feuilles d'argent de dimensions différentes, selon les régions et les époques.

Après le collage des feuilles d'argent, ces dernières étaient tamponnées avec une queue de renard pour bien les faire adhérer et pour éliminer le surplus de feuilles, notamment dans les zones de chevauchement⁶⁶. Les cuirs argentés étaient alors mis à sécher sur des cordes tendues, puis fixés sur des panneaux de bois avec plusieurs clous pour éviter qu'ils ne se rétractent.

Le polissage s'effectuait avec un brunissoir en pierre qui était frotté contre les feuilles. Leur brillance dépendait du cuir utilisé et de l'épaisseur de l'argent⁶⁷. Un cuir avec une structure fibreuse compacte additionné d'une feuille d'argent épaisse donnait une brillance plus importante.

Parfois, pour protéger l'argent de l'oxydation, toute la surface était recouverte d'une ou de deux couches de blanc d'œuf ou de colle de parchemin⁶⁸.

2.2.4 Vernis jaune

Dans *l'Art de travailler les cuirs dorés et argentés*, il est indiqué que le vernis jaune était généralement composé de colophane*, de résine ordinaire, de sandaraque pour éclaircir le vernis, d'aloès*, d'huile de lin, de litharge (protoxyde de plomb) et de minium (oxyde de plomb)⁶⁹. Les trois derniers ingrédients conféraient des propriétés siccatives au vernis. La recette de ce vernis est consultable en annexe (Annexe 2, p.112).

Dans d'autres recettes, il pouvait y avoir de la térébenthine*, des gommés-résines, de la résine mastic* ou différents composés colorants tels que le safran, la cochenille*, le jaune du Cambodge* ou le sang-dragon*⁷⁰. L'ambre* et l'asphalte ne semblent avoir été utilisés qu'aux Pays-Bas.

⁶⁴ Ricciardi *et al.*, 2016, p.787.

⁶⁵ Fournet, 2004, p.93.

⁶⁶ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁶⁷ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

⁶⁸ Fournet, 2004, p.96.

⁶⁹ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁷⁰ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

Une fois prêt, le vernis était appliqué en deux couches sur l'argent avec les doigts de la main⁷¹.

Sur certains cuirs dorés, il peut y avoir des zones vernies, alternées avec d'autres où la feuille d'argent est laissée apparente. Pour cela, le vernis était posé sur l'ensemble des feuilles, puis retiré au couteau et au linge dans les parties qui devaient rester argentées. Dans ce cas, il reste toujours des résidus de vernis en surface. Les cuirs argentés n'étaient quant à eux pas du tout vernis⁷².

Le vernis jaune est bien visible sur les carreaux du décor principal et sur la frise du fragment de tenture (Fig.58-59). Celui-ci a été posé sur toute la surface des feuilles d'argent, car il est également visible sous les couches de peinture qui sont lacunaires à certains endroits.

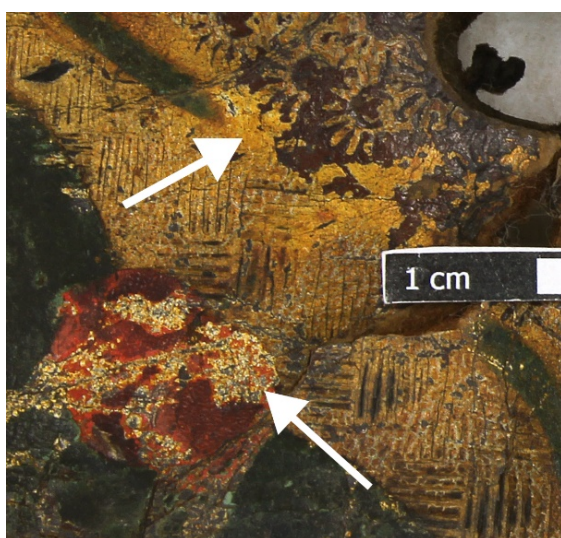


Fig. 58 : Vernis jaune sur les carreaux du décor principal du fragment de tenture

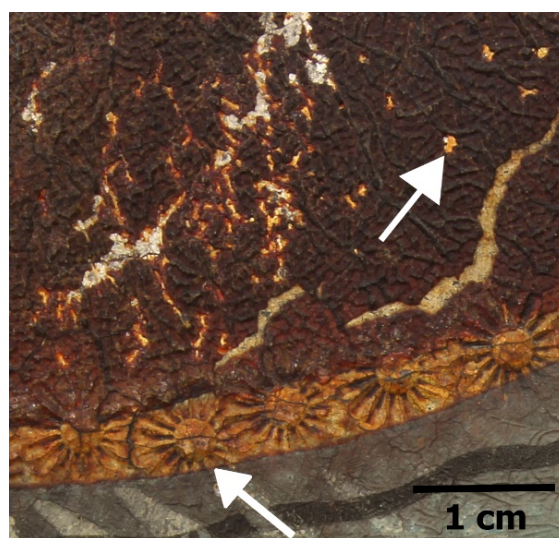


Fig. 59 : Vernis jaune sur la frise du fragment de tenture

Des analyses par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG-SM)⁷³ ont été effectuées sur le vernis jaune d'une tenture en cuir doré avec des motifs similaires à ceux du fragment conservé au MAHB (cf. Chapitre 2.3.2, p.41-42).

Les analyses ont permis de détecter la présence d'huiles non siccatives d'origine animale et de colophane*. Évidemment, cela ne veut pas dire que le vernis jaune sur le fragment est composé des mêmes substances, mais il est toutefois intéressant de constater que ces analyses corroborent les sources techniques historiques.

⁷¹ Fougroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

⁷² Fournet, 2006, p.64.

⁷³ Posthuma de Boer, 2012, p.73.



Fig. 60 : Vernis jaune visible sous la peinture rouge du devant d'autel

Concernant le vernis jaune du devant d'autel, il semble avoir été appliqué sur l'ensemble des feuilles d'argent avant la pose des peintures. Celui-ci est visible sous la peinture rouge dans les zones translucides (Fig.60). Néanmoins, certaines zones apparentes du vernis semblent avoir été recouvertes avec de la bronzine, ultérieurement à la fabrication de la pièce. En effet, les analyses effectuées par MA-FRX ont permis d'y détecter les éléments cuivre et étain qui sont les composés de la bronzine. Toutefois cette dernière ne recouvre pas

l'ensemble des surfaces apparentes du vernis d'origine, puisque dans certaines zones dorées les éléments Cu et Zn ne sont pas détectés (zones noires entourées en rouge sur la figure 61). Nous reviendrons plus tard sur ce point (cf. Chapitre 1.5.1, p.50-51).



Fig. 61 : Vue du coin supérieur droit du devant d'autel (à gauche) et cartographies de la répartition des éléments étain (au centre) et cuivre (à droite) de la zone correspondante, obtenues par MA-FRX ©Institut royal du Patrimoine artistique, 2018

2.2.5 Impression des décors

Il existe plusieurs méthodes d'impression des décors sur cuirs dorés. Il y a la technique du repoussé qui permet d'obtenir des motifs variés à très fort relief, par application de pressions au revers du cuir⁷⁴.

La technique de la ciselure, qui a été utilisée sur le devant d'autel et le fragment de tenture, permet de décorer des cuirs dorés plats avec des poinçons en fer nommés « petits fers », dont l'une des extrémités est gravée⁷⁵. Un coup de maillet est donné sur l'autre extrémité, côté feuille d'argent pour réaliser ces impressions en relief qui sont souvent exécutées sur les fonds pour les animer ou souligner des détails. Les poinçons peuvent être incorporés à des plaques d'impression, mais ce n'est pas le cas pour nos pièces, car la plupart des motifs se chevauchent.

⁷⁴ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

⁷⁵ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].




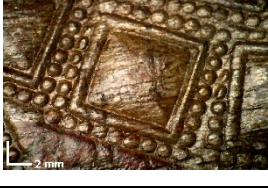


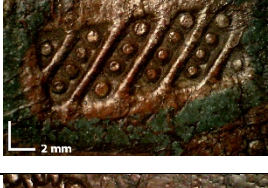
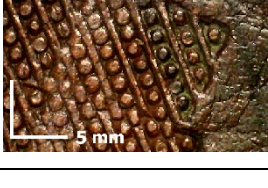
Numéros de motifs	Classes	Sous-classes	Photographies
1	Cercles	Œil de coq avec couronne de points	
2	Cercles	Corolle	
3	Triangles	Œil de coq sur chevron ouvert	
4	Quadrilatères	Carré avec corniche de points	
5	Lignes parallèles	Lignes diagonales	
6	Lignes parallèles	Lignes diagonales	
7	Lignes parallèles	Lignes diagonales avec rangées de points	
8	Lignes parallèles	Lignes diagonales avec rangées de points	

Tableau 1 : Classification des motifs ciselés sur le devant d'autel

Le devant d'autel est décoré avec huit motifs différents. Nous les avons numérotés de 1 à 8 et caractérisés selon la classification réalisée par l'*Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro* de Rome en Italie⁷⁶ (Tableau 1).

Le fragment de tenture est orné de six motifs différents, deux sur les carreaux principaux et quatre sur la frise. Ils sont caractérisés dans le Tableau 2. Des cartographies des motifs présents sur les pièces sont consultables en annexe (Annexe 1, Fig.115 et 116, p.105).

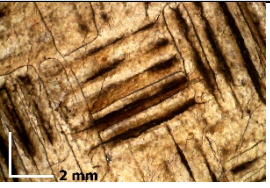




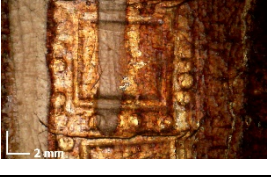
	Numéros de motifs	Classes	Sous-classes	Photographies
Carreaux	1	Lignes parallèles	Lignes verticales	
	2	Cercles	Corolle	
Frise	3	Lignes parallèles	Lignes verticales	
	4	Cercles	Corolles	
	5	Cercles	Œil de coq avec double couronne de points	
	6	Quadrilatères	Carré avec corniche de points	

Tableau 2 : Classification des motifs ciselés sur fragment de tenture

⁷⁶ Nimmo *et al.*, 2008, p.146.

Pour les cuirs dorés plats, l'esquisse des décors est parfois marquée sur le fond doré ou argenté avec des blocs de bois sur lesquels sont appliqués les motifs en encre huile-résine de couleur rouge ou noire⁷⁷. La seule source à mentionner cette technique est l'ouvrage *Plichto de l'arte de tintori* (Instructions dans l'art des teinturiers) du vénitien Giovanventura Rosetti publié au milieu du XVI^e siècle. Cela pourrait suggérer que cette technique a été principalement employée pour le travail des cuirs dorés vénitiens.

Sur le devant d'autel, des traits d'esquisse noirs sont visibles sous les couches peintes dans les zones lacunaires (Fig.62). Les analyses par MA-FRX ont permis de détecter la présence de fer dans les traits (Fig.63), qui sont donc sans doute composés d'un liant et de pigments, tels que des oxydes de fer.



Fig. 62 : Traits d'esquisse noirs visibles sous les couches de peinture du devant d'autel



Fig. 63 : Cartographie de la répartition de l'élément fer, au milieu du bord supérieur du devant d'autel, obtenue par MA-FRX
©Institut royal du Patrimoine artistique, 2018

2.2.6 Peinture

Les couleurs servant à peindre les cuirs dorés étaient composées de divers pigments, d'huile siccative* et parfois d'essence de térébenthine pour les rendre plus brillantes⁷⁸. Certains pigments pouvaient avoir des propriétés siccatives, tels que les terres d'ombre ou l'oxyde de plomb. La couleur dominante ou la couleur de fond était généralement appliquée en premier, à main levée.

Les analyses MA-FRX ont permis de nous donner des indications sur une partie de la composition élémentaire des pigments employés pour la fabrication des peintures à l'huile du devant d'autel. En recoupant ces informations avec les résultats d'analyses effectuées lors de précédentes études sur des cuirs dorés (Annexe 2, Tableau 6, p.113-114 et Tableau 3, p.38), nous avons pu déduire la nature des pigments probablement utilisés. En effet, les pigments qui composent les peintures à l'huile entre le XVII^e et le XVIII^e siècle sont généralement communs.

⁷⁷ Nimmo *et al.*, 2008, p.20.

⁷⁸ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].





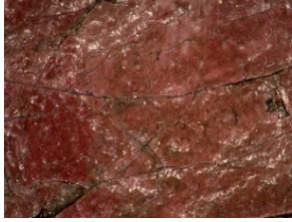
Couleurs du devant d'autel	Photographies	Éléments détectés par MA-FRX	Résultats d'analyses antérieures
Fond rouge		- (MA-FRX qui permet de détecter les éléments qu'à partir du soufre)	Rouge de cochenille (acide carminique (C ₂₂ H ₂₀ O ₁₃) précipité avec de l'alun (KAl(SO ₄) ₂ .12H ₂ O) ou laque de garance (pseudopurpurine (C ₁₅ H ₈ O ₇) dissoute dans l'alun et précipitée sur du carbonate de calcium (CaCO ₃))
Bleu de la frise florale et des fleurs		Pb	Indigo (C ₁₆ H ₁₀ N ₂ O ₂), blanc de plomb (2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂) ou bleu de Prusse (Fe ₄ (Fe(CN) ₆) ₃ , blanc de plomb
Rouge des fleurs		Hg	Vermillon (HgS)
Vert des feuilles		Cu	Acétate (Cu(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ . 2Cu(OH) ₂) ou résinate de cuivre (Cu(C ₁₉ H ₂₉ COO) ₂)
Rouge du vêtement de la Vierge		Hg	Vermillon
Ensemble des couleurs du cartouche		Pb, Fe	Blanc de plomb

Tableau 3 : Récapitulatif des éléments détectés par MA-FRX sur les peintures du devant d'autel et des résultats d'analyses antérieures effectuées sur des cuirs dorés

Le fond rouge du devant d'autel pourrait donc être composé de rouge de cochenille* ou de laque de garance*. Cette hypothèse est renforcée par le fait qu'aucun élément n'a été détecté avec la MA-FRX dans les zones de fond rouge, mis à part le calcium qui est présent sur l'ensemble de la surface de la pièce et qui est peut-être dû à la chaux utilisée pour le traitement du cuir (Annexe 2, p.111).

En effet, l'appareillage utilisé ne permet de détecter les éléments du tableau périodique qu'à partir du soufre, ce qui exclut le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'aluminium et le potassium contenus dans le rouge de cochenille et la laque de garance.

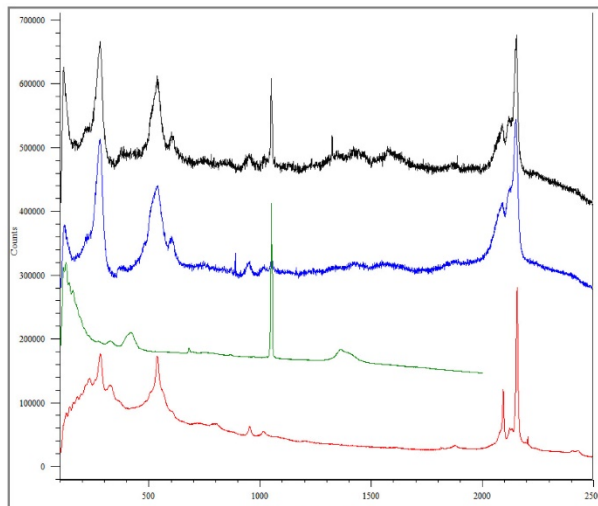


Fig. 64 : Spectre Raman des échantillons de bleu de la frise (en noir) et du ciel du médaillon (en bleu), avec les spectres Raman de référence du blanc de plomb (en vert) et du bleu de Prusse (en rouge) ©IRPA, 2018

Des analyses par spectroscopie Raman ont permis de déduire que le pigment bleu employé pour les peintures de la frise, des fleurs, ainsi que du ciel du cartouche est du bleu de Prusse (Fig.64). Les détails de l'analyse sont décrits en annexe 3, p.135-136. La présence de fer contenu dans le bleu de Prusse n'a pas été détectée par MA-FRX, mais l'élément a certainement été masqué par le plomb plus lourd. Le blanc de plomb a pu être utilisé pour éclaircir le bleu et comme siccatif. Le rouge des fleurs est sans doute à base de vermillon, tout comme le rouge de la robe de la Vierge.

Le vert des feuilles pourrait être à base d'acétate ou de résinate de cuivre. Enfin du blanc de plomb et de la terre d'ombre ont pu être employés en tant que siccatif dans les couleurs du cartouche.

Tous ces pigments étaient couramment utilisés lors de la fabrication du devant d'autel, au XVIII^e siècle⁷⁹.

Les couleurs du fragment de tenture n'ont pas été analysées. Le vert, le rouge, le bleu et le blanc ont été utilisés pour peindre les deux carreaux principaux. L'esquisse des motifs semble avoir été tracée à la main d'une couleur brune (Fig.65). Le brun, le bleu et le blanc ont été employés pour la frise.



Fig. 65 : Esquisse brune sur le fragment de tenture

Une grande partie des feuilles d'argent est donc recouverte de peintures⁸⁰. Elles ont toutefois une fonction, car leur surface lisse permet de faciliter l'application du décor sur le cuir. Elles relèvent également l'éclat des couleurs et donnent un reflet et un ton métalliques étincelant aux peintures fluides ou aux glacis.

Des observations sous lampe UV 365 nm ont permis de conclure que comme pour la majorité des cuirs dorés, aucune des peintures n'a été vernie.

⁷⁹ Feller (éd.), 2012 ; FitzHugh (éd.), 2012 ; Rivers et Umney, 2003, p.223-229 ; Roy (éd.), 2012.

⁸⁰ Fournet, 2004, p.109.

2.3 Provenance et datation supposées

Il est souvent difficile de reconstituer l'histoire des tentures et décors en cuir doré. La plupart ont changé de sites une ou plusieurs fois depuis leur première mise en place⁸¹ et nous n'avons pas trouvé de signatures d'atelier sur les pièces de MAHB pouvant indiquer leurs provenances.

Nous avons donc fait des recherches dans les archives du musée pour tenter d'avoir plus d'informations sur les deux pièces, néanmoins nous n'avons trouvé aucune mention du devant d'autel. Concernant le fragment de tenture, il existe plusieurs documents sur des achats de lot de « feuilles de cuir de "Cordoue" » ou de « cuirs repoussés » effectués tout au long du XX^e siècle (Annexe 1, Fig.117-118, p.106-107). Les noms des vendeurs y sont inscrits, mais les décors et leurs provenances ne sont jamais mentionnés.

2.3.1 Devant d'autel

La technologie de fabrication et la stylistique du devant d'autel indiquent cependant qu'il provient probablement d'Italie et date du XVIII^e siècle.

En effet, il possède toutes les caractéristiques des devants d'autel italiens du XVIII^e siècle⁸², qui :

- sont généralement plats
- possèdent des motifs bien délimités, soulignés en continu par un trait foncé ou rouge foncé
- ont une abondante ciselure
- ont un fond toujours doré, argenté ou de couleur rouge sombre fluide et translucide à base de pigments laqués*. Ce fond rouge est toujours dépourvu de ciselure.

De plus au XVIII^e siècle, les carreaux de cuir des devants d'autel italiens ne sont pas cousus comme ils l'étaient au XVII^e, mais collés bord à bord⁸³. Ceci est dû au fait que jusqu'à la fin du XVII^e siècle, les motifs étaient répétitifs et qu'à partir du XVIII^e siècle, les décors deviennent des compositions continues qui nécessitent des supports ininterrompus⁸⁴.

Par ailleurs, le devant d'autel est décoré de ciselures à motif d'œil de coq sur chevron ouvert (Tableau 1, p.35) caractéristique des cuirs dorés italiens⁸⁵. Il n'en a pas été trouvé sur des cuirs dorés d'autres pays jusque maintenant.



Notre supposition est appuyée par les inscriptions en langue italienne notées sur les renforts en papier collés au revers de la pièce (cf. Chapitre 1.2.10, p.47-48 et Fig.66).

Fig. 66 : Recto du renfort P13

⁸¹ Fournet, 2004, p.35.

⁸² Fournet, 2004, p.136.

⁸³ Fournet, 2004, p.150.

⁸⁴ Nimmo *et al.*, 2008, p.18.

⁸⁵ Groves *et al.*, 2016 [en ligne].

Numéros de renfort	Mots	Significations
P2	1828	Date la plus ancienne
P4	Giuseppe di Odolo	Nom d'une personne. Odolo, ville de la province de Brescia
	1832	Date la plus récente
P8	Fedeli	Fidèle, au sens d'une personne qui professe une religion
	Nozza	Village de la province de Brescia
	Norlenghi	Nom de famille ?
P12	Debitore	Débiteur
P13	Dare Luigi Vanini (Fig.66)	Verbe donner suivi du nom d'une personne
	Pontevico	Ville de la province de Brescia
	Avere	Verbe avoir

Tableau 4 : Récapitulatif des informations écrites sur les renforts en papier au revers du devant d'autel et leurs significations

Les renforts en papier ont été utilisés comme support d'écriture au XIX^e siècle, ce qui ne contredit pas la datation du devant d'autel. Les villes indiquées sont toutes situées dans la province de Brescia en Italie. Cela nous donne une information sur la provenance des renforts, non sur celle du devant d'autel. Néanmoins, nous pouvons supposer que pour consolider le devant d'autel, les intervenants s'étaient servis de papiers disponibles à proximité. Il semblerait que ces renforts aient été extraits d'une sorte de livre de compte. Le mot « Fedeli » nous renseigne probablement sur le caractère religieux du document.

2.3.2 Fragment de tenture

Plusieurs tentures et fragments conservés dans des demeures ou des musées sont décorés de motifs similaires à ceux du fragment de tenture. Les tentures connues se trouvent dans la salle des régents à la maison de retraite Sint Pietershof d'Horn (Fig.67) et dans la chambre du maire et de l'échevin à l'Hôtel de Ville de Bois-le-Duc, tous deux aux Pays-Bas⁸⁶. Ils sont respectivement datés de 1768 et 1764. Un fragment est également conservé au Victoria and Albert Museum. Il semblerait qu'il y ait aussi des tentures avec ces motifs dans une maison à Bruges et au château Grimbergen à Humbeek situés en Belgique⁸⁷.



Fig. 67 : Détail de la tenture en cuir doré conservée à Horn ©Wikimedia.org

⁸⁶ Posthuma de Boer, 2012, p.56.

⁸⁷ Leather panel, 2017 [en ligne].

Des fragments seraient conservés au Rijksmuseum d'Amsterdam, au Cooper-Hewitt Museum de New York et au Gruuthuze Museum de Bruges. Néanmoins, nous n'avons pas eu accès aux photographies de ces dernières pièces.

Selon Eloy Koldewij, la tenture conservée à Horn fut produite par un atelier non identifié des Pays-Bas du Sud et livrée par l'atelier *Johannes Remmers en Zoon* d'Amsterdam⁸⁸. Cela ne veut pas dire que ce fut le cas du fragment du MAHB, car certains décors étaient copiés par d'autres ateliers, mais d'après Monsieur Koldewij, il aurait été fabriqué par le même artisan.



Fig. 68: Détail de la tenture en cuir doré conservée à Schiedam ©Posthuma de Boer, 2012

La technique et le motif sur le fragment sont typiques du XVIII^e siècle, puisqu'à cette époque aux Pays-Bas les cuirs dorés étaient généralement plats, avec des décors rigoureusement symétriques.

Aucune des tentures et fragments que nous avons cités précédemment n'est composée d'une frise similaire à celle du MAHB. Le motif de ruban de la frise se rapproche néanmoins de celui d'une tenture conservée à l'orphelinat des Réformés de Schiedam aux Pays-Bas. Elle est datée de la fin du XVIII^e siècle (Fig.68).

Au vu de ces informations, nous pouvons supposer que le fragment provient des Pays-Bas et date du XVIII^e siècle.

2.4 Valeurs culturelles

Durant son utilisation, le devant d'autel avait principalement des valeurs religieuses et pédagogiques, puisque comme nous l'avons vu précédemment, il permettait le culte divin et pouvait éclairer et stimuler le peuple en servant d'exemple. Les carreaux de tenture étaient utilisés comme décoration murale et avaient donc une valeur d'usage. De plus, les devants d'autel et les tentures se caractérisaient souvent par leur faste, d'où l'utilisation de feuilles d'argent vernies en jaune pour simuler l'or sur le cuir. En ce sens, les pièces que nous allons traiter possèdent une valeur esthétique⁸⁹, du fait de la qualité matérielle et esthétique des matériaux. Ils ont également une valeur artistique⁹⁰, car il y a une intention artistique de la part du peintre des décors.

À partir du moment où le devant d'autel fut extrait du lieu de culte dans lequel il était conservé, il perdit ses valeurs religieuses et pédagogiques. Le fragment de tenture perdit sa valeur d'usage lorsqu'il fut séparé des autres carreaux composant la tenture. Les deux pièces ont tout de même conservé leurs valeurs esthétiques et artistiques qui guidèrent sans doute le choix de leur patrimonialisation.

⁸⁸ Koldewij, Eloy. Communications écrites, juillet 2018.

⁸⁹ Appelbaum, 2009, p. 93.

⁹⁰ Appelbaum, 2009, p. 89.

En effet, nous avons vu dans les archives que les conservateurs achetaient souvent des cuirs dorés pour leurs « beaux décors ».

Maintenant que nous en savons plus sur la datation et la provenance des pièces, celles-ci possèdent également une valeur de recherche⁹¹, puisqu'elles donnent des informations techniques sur la conception et les décors des devants d'autel italiens et des tentures des Pays-Bas au XVIII^e siècle. Elles possèdent également une valeur historique, car le devant d'autel est associé au catholicisme de l'après Concile de Trente et le fragment de tenture fait partie des derniers exemples de cuirs dorés fabriqués aux Pays-Bas. Comme nous l'avons vu, leur production s'acheva à la fin du XVIII^e siècle.

Enfin, nous pouvons attribuer à l'antependium et au fragment une valeur de rareté. Effectivement, le devant d'autel est le seul de la collection du MAHB constitué de cuir doré. En outre, chaque décor sur cuir doré était unique, puisque peint à la main.

2.5 Conditions de conservation passées et actuelles

Après leur fabrication, le devant d'autel et le fragment de tenture furent probablement respectivement installés sur l'autel d'un lieu de culte et sur le mur d'une demeure où ils subirent sans doute des conditions thermo-hygrométriques instables. Nous n'avons pas d'informations sur les lieux de conservation des pièces après le retrait de leurs sites d'origines.



Fig. 69 : Étiquette fixée au revers du devant d'autel

D'après une étiquette fixée dans le coin inférieur gauche du revers du devant d'autel (Fig.69), il semblerait que ce dernier ait été acquis par la famille Della Faille, appartenant à la noblesse belge.

Nous ne savons pas quand les deux pièces sont entrées dans les collections du MAHB, dont l'actuel bâtiment date de 1879⁹².

Néanmoins, nous pouvons situer leurs acquisitions entre 1835, date de la création du Musée d'Armes anciennes, d'Armures, d'Objets d'Art et de Numismatique qui est à l'origine des collections des Musées royaux d'Art et d'Histoire et 1998, date à laquelle Jan Van Rompaey fut embauché par le musée⁹³. À cette époque, les pièces y étaient déjà conservées. Elles étaient stockées dans la réserve de meubles située au sous-sol, dans une boîte en carton avec tous les autres fragments de cuirs dorés entassés les uns sur les autres. Certains étaient pliés ou enroulés.

⁹¹ Appelbaum, 2009, p. 102.

⁹² Musées royaux d'Art et d'Histoire, 2010 [en ligne].

⁹³ Van Rompaey, Jan. Préparateur au Musée Art & Histoire de Bruxelles. Communications orales, juin 2018.



Fig. 70 : Armoire à tiroir dans laquelle étaient stockés le devant d'autel et le fragment de tenture

Il y a deux ans environ, l'ensemble des pièces de cuirs dorés ont été déplacées dans la réserve cuir également située au sous-sol du musée. Un meuble à tiroir en bois de résineux a été fabriqué pour y mettre les pièces qui sont actuellement conservées empilées les unes sur les autres (Fig.70), tout comme l'était le fragment de tenture. Le choix du bois pour la fabrication du meuble s'est fait en fonction du matériel à disposition au musée. Le devant d'autel était conservé sur le dessus du meuble, plié en trois autour d'une mousse polyéthylène recouverte d'intissé de polyéthylène. L'ensemble était emballé dans du papier kraft. L'humidité relative dans la réserve est contrôlée avec un déshumidificateur réglé à 50%. Une maintenance journalière est assurée par deux employés du musée, week-ends compris.

Les conditions thermo-hygrométriques dans la réserve sont mesurées avec un thermo-hygromètre électronique sans enregistrement des données. Ces conditions sont adaptées à la conservation des cuirs dorés (cf. Chapitre 2.2, p.76) et stables d'après Jan Van Rompaey. Nous avons effectué deux relevés durant ce travail de mémoire. Le 4 mai 2018, il y avait une température de 17°C et une humidité relative de 49% et le 15 juin 2018, la température était de 20°C avec une humidité relative de 50%.

À titre comparatif, les valeurs thermo-hygrométriques enregistrées à Bruxelles ces jours-là étaient de 12,8°C et 58 % d'humidité relative le 4 mai et de 17,7°C et 66 % d'humidité relative le 15 juin⁹⁴.

⁹⁴ Climatologie, 2018 [en ligne].

Partie 2 : Constat d'état, diagnostic et pronostic

1 Constat d'état : description des altérations

1.1 Empoussièrément généralisé

L'ensemble des surfaces du cuir et des surfaces décoratives des deux pièces sont recouvertes de poussières (Fig.71). Il y a quelques particules libres, mais globalement la couche d'empoussièrément est adhérente et confère un aspect grisâtre aux surfaces décoratives. Les zones de ciselures présentent un empoussièrément plus important.



Fig. 71 : Poussières en surface du devant d'autel

1.2 Altérations du support cuir

1.2.1 Rigidification

Le cuir du devant d'autel est encore souple, contrairement à celui du fragment de tenture qui s'est rigidifié.

1.2.2 Plis



Fig. 72 : Plis du cuir formé autour d'un renfort

•Devant d'autel :

Il y a des plis sur l'ensemble du côté chair du cuir. Leurs crêtes sont souvent craquelées ou abrasées (Fig.77). Des plis plus marqués, visibles côté chair, mais aussi sur la couche picturale, sont surtout localisés dans les zones de renfort (Fig.72).

•Fragment de tenture :

Les coins supérieurs gauche et droit présentent des plis avec enroulement du cuir côté chair. Un autre pli s'étend verticalement le long du dernier quart du plus grand carreau.

1.2.3 Gondolement

En lumière rasante, des lignes ondulantes verticales sont visibles à intervalles réguliers sur le devant d'autel (Fig.73).



Fig. 73 : Gondolement du cuir du devant d'autel

1.2.4 Incisions

Des incisions sont apparentes au revers du devant d'autel. Celles-ci suivent les motifs des ciselures. D'ailleurs, certaines de ces incisions sont traversantes, car elles sont visibles jusqu'en surface de la couche picturale. D'autres incisions sont visibles sur la face, mais n'ont pas traversé le cuir jusqu'au revers.

1.2.5 Déchirures

- Devant d'autel :



Fig. 74 : Longue déchirure dans le cuir du devant d'autel

Il y a de nombreuses déchirures dans le cuir. Elles varient de quelques millimètres à 36 cm pour la longue déchirure qui parcourt la zone de collage entre le deuxième carreau supérieur et le deuxième carreau inférieur en partant de la gauche (Fig.74).

- Fragment de tenture :

Plusieurs déchirures sont présentes. Leurs longueurs varient de quelques millimètres à 17,3 cm pour la déchirure horizontale qui part du milieu du pli vertical situé sur le grand carreau. Les tranches de cette déchirure ne sont d'ailleurs plus jointives. Un écartement de 1 cm est mesuré à la base de la déchirure. Cet écartement a provoqué le décalage des décors peints sur la face du fragment. En outre, la première moitié du pli du grand carreau s'est transformé en déchirure.

1.2.6 Trous

- Devant d'autel :

Des trous se situent sur tout le long des bords. Ils sont disposés irrégulièrement, puisqu'ils ne sont ni alignés, ni équidistants.

- Fragment de tenture :

Deux types de trous se trouvent sur le fragment de tenture. Il y a des trous d'environ 1 mm de diamètre le long des zones où les carreaux sont cousus entre eux (Fig.54). D'autres trous d'environ 2 mm se situent le long des bords des carreaux ne présentant pas de couture, ainsi que le long des deux côtés de la pliure verticale du grand carreau. Sur la face du fragment, des marques noires de forme quadrangulaire entourent ces trous (Fig.75). De plus, un trou de serrure est présent à proximité du bord inférieur du carreau de gauche.



Fig. 75 : Marque quadrangulaire sur le vernis autour des trous du fragment

1.2.7 Lacunes

- Devant d'autel :

Le cuir est lacunaire dans certaines zones. Les dimensions maximales de la plus grande lacune sont de 13,5 cm de longueur pour 1,7 cm de largeur.

- Fragment de tenture :

Une grande lacune se trouve le long du premier tiers du pli vertical du grand carreau. Les dimensions maximales sont d'environ 23 cm de longueur pour 8 cm de large.

1.2.8 Délamination du côté fleur

Trois types de délamination sont visibles sur les pièces. Il y a les délaminations ponctuelles dans les zones ciselées (Fig.76) et les délaminations sur les bords qui ne sont présentes que sur le devant d'autel.

Sur les deux pièces, le cuir est délaminé dans les zones lacunaires de la couche décorative.

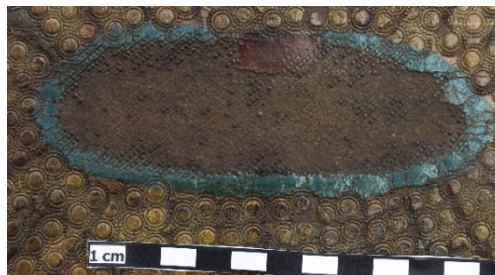


Fig. 76 : Cuir délaminé dans une zone de ciselure du devant d'autel

1.2.9 Taches et auréoles du côté chair

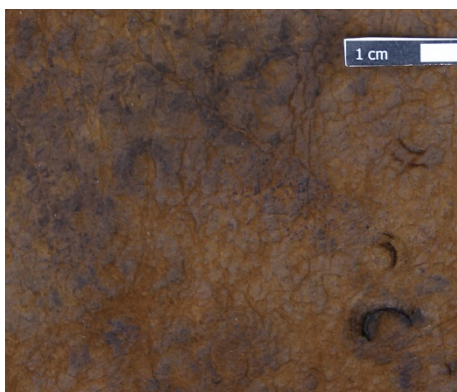


Fig. 77 : Plis et taches noires visibles dans les zones de ciselures sur le cuir du devant d'autel

- Devant d'autel :

Des auréoles sont présentes sur l'ensemble de la surface. Celles-ci sont plus foncées dans les zones de ciselures (Fig.77).

Il y a également deux taches très noires dans le premier carreau inférieur en partant de la gauche.

- Fragment de tenture :

De larges auréoles aux contours blanchâtres sont visibles sur l'ensemble de la surface.

1.2.10 Anciens renforts, anciennes retouches et étiquette

D'anciens renforts sont collés au revers du devant d'autel. Il y a en tout 51 renforts dont 37 en cuir, probablement de tannage végétal, 12 en papier chiffon vergé sur lesquels il y a des inscriptions et deux d'un autre type de papier plus épais. Le collage a été effectué avec une colle à base d'amidon (cf. Chapitre 1.2.10, p.47-48). Il a été réalisé avec peu de soin, car la colle déborde sur le cuir.

Les renforts en papier sont en partie décollés de la surface du cuir et n'assurent plus leur fonction de soutien. Ils se sont rigidifiés et ont jauni.

Les inscriptions, peut-être composées d'une encre ferrogallique utilisée couramment jusqu'au milieu du XX^e siècle, ont bruni. Nous avons effectué des tests à la bathophénantroline sur les écritures (Annexe 3, p.117), pour identifier la présence d'ions Fe²⁺. Ces tests se sont révélés négatifs, mais cela ne veut pas dire que les encres ne contiennent pas de fer. En effet, le test ne détecte pas les ions Fe³⁺.

Le cuir des renforts est probablement dénaturé*, car durant leur retrait du cuir d'origine avec un gel aqueux (cf. Chapitre 1.5.5, p.66-67), ils se sont fortement rétractés.

Une matière colorante rougeâtre, de type aquarelle, a été utilisée pour retoucher grossièrement le papier dans les zones lacunaires du cuir d'origine sur la face et les renforts en cuir sur la face et le revers. Ces retouches débordent sur la couche picturale et le cuir d'origine.

Les coins de l'étiquette avec l'inscription « della Faille » sont pliés dans les coins. L'étiquette a également jauni (Fig.69).



Fig. 78 : Retouche rouge sur le papier de renfort avec débordement sur la couche picturale

1.3 Altérations des feuilles d'argent

1.3.1 Ternissement

Les feuilles d'argent visibles présentent un ternissement non homogène. En effet, dans certaines zones l'argent est blanc et dans d'autres il a noirci.

1.3.2 Craquelures

Certaines zones des feuilles d'argent sont craquelées.

1.4 Vernis jaune

1.4.1 Couleur non homogène

La couleur du vernis varie du jaune clair au orange foncé.

1.4.2 Craquelures

L'ensemble de la surface des vernis des deux pièces est craquelée.

1.5 Peintures

1.5.1 Modification de la couleur

La plupart des couleurs utilisées pour peindre les deux pièces se sont assombries. Cette altération est particulièrement visible pour la couleur verte du devant d'autel qui est devenue brun foncé. Nous savons qu'à l'origine cette couleur était plus claire, car elle est encore visible ponctuellement (Fig.79).

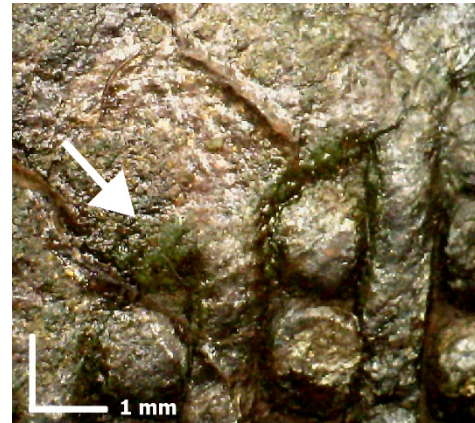


Fig. 79 : Vue de la couleur verte du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite

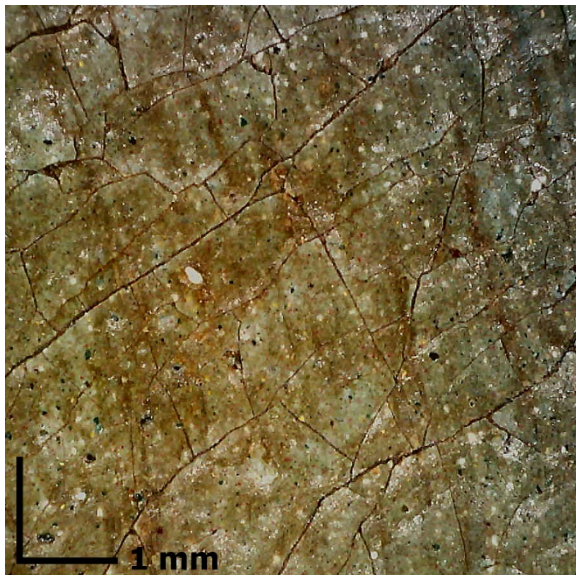
1.5.2 Rides



La peinture brune qui sert de fond à la frise du fragment de tenture est ridée (Fig.80).

Fig. 80 : Aspect ridé de la peinture brune de la frise du fragment de tenture

1.5.3 Craquelures, soulèvement, lacune



L'ensemble des surfaces peintes des deux pièces sont craquelées.

Nous pouvons observer plusieurs typologies de réseaux de craquelures :

- Des craquelures prématurées qui se caractérisent par une largeur de 1 mm et plus et qui dévoilent la feuille d'argent ou le vernis jaune, mais n'affectent jamais ces derniers⁹⁵. Elles sont surtout visibles sur la frise du fragment de tenture.
- Un réseau de craquelures d'âge qui sont de fines ruptures d'une largeur inférieure à 1 mm traversant la couche picturale jusqu'au cuir⁹⁶.
- Des craquelures le long des plis du cuir.

Fig. 81 : Craquelures d'âge de la peinture des nuages du cartouche du devant d'autel

⁹⁵ Nicolaus, 1999, p.165.

⁹⁶ Ibidem, p.167.

Des soulèvements ponctuels et des lacunes localisées sont visibles sur l'ensemble des surfaces peintes. Ils sont toutefois plus importants dans les zones de plis du cuir des deux pièces et sur le pourtour et dans les zones de renforts du devant d'autel. Il y a également de longues lacunes transversales au milieu du devant d'autel. Les soulèvements sont principalement le fait d'une rupture cohésive* du cuir, car une fine couche de ce dernier est fixée au dos des écailles de peinture. Les lacunes laissent le vernis jaune, l'argent ou principalement le cuir visible selon les zones. Durant les prélèvements pour analyse de la peinture bleue du cartouche et le nettoyage de la couche picturale, nous avons pu observer que les peintures du cartouche étaient très friables.

1.5.1 Revêtements ultérieurs à la fabrication du devant d'autel

Peinture avec paillettes d'étain : Les analyses effectuées par MA-FRX ont permis de détecter la présence de l'élément étain dans certaines zones très argentées du devant d'autel (Annexe 3, p.131-135). Les analyses par MEB-EDX ont montré que cette couche argentée correspond à des paillettes d'étain en suspension dans un liant.

Nous savons que ce liant mélangé à l'étain a été appliqué après la pose des renforts sur le revers du devant d'autel, car certaines zones de papier en sont recouvertes (Fig.82).



Fig. 82 : Vue des paillettes d'étain recouvrant un renfort en papier du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite



Fig. 83 : Vue de la bronzine recouvrant certaines zones du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite

Bronzine : Les analyses effectuées par MA-FRX ont permis de détecter la présence des éléments cuivre et zinc dans certaines zones dorées du devant d'autel (Annexe 3, p.131-133). Les observations avec microscope numérique ont montré que cette couche dorée correspond à des paillettes dispersées dans un liant (Fig.83).

Il s'agit sans doute de paillettes de laiton mélangées à un liant pour les fixer au support⁹⁷ qui permettent d'imiter l'apparence de l'or⁹⁸. Ce vernis serait donc de la bronzine.

⁹⁷ Section Française de l'Institut International de Conservation, 2001, p.58.

⁹⁸ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

Cette dernière a pris des teintes brunâtres et verdâtres surtout sur la moitié gauche du devant d'autel. Nous savons que cette bronzine a été appliquée après la pose des renforts sur le revers du devant d'autel, car certaines zones de papier en sont recouvertes.

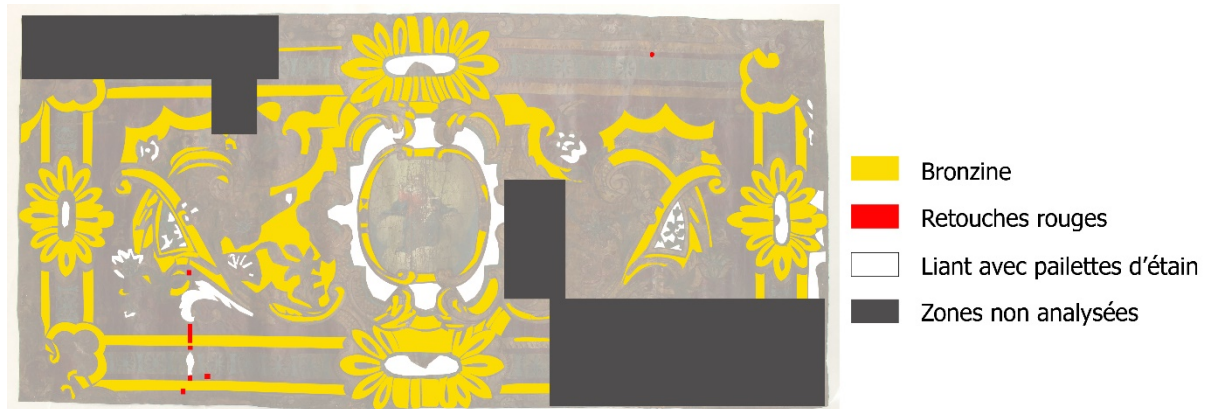


Fig. 84 : Cartographie des retouches et peintures ultérieures à la fabrication du devant d'autel

En conclusion, les couches décoratives des pièces sont dans un état de conservation globalement médiocre. Malgré leur craquèlement, nous avons pu constater qu'il y a eu très peu de pertes d'écaillés d'argent, de vernis ou de peinture lors des différentes manipulations. Les couches gardent globalement une bonne adhésion entre elles. Cela est favorisé par le fait que le support cuir assure encore un bon maintien structurel. Le fait que le cuir soit encore en relativement bon état de conservation est sans doute en partie dû à l'utilisation de peaux de chèvres pour le devant d'autel et de peaux de veaux pour le fragment de tenture qui donnent des cuirs de meilleure qualité que le cuir de mouton par exemple.

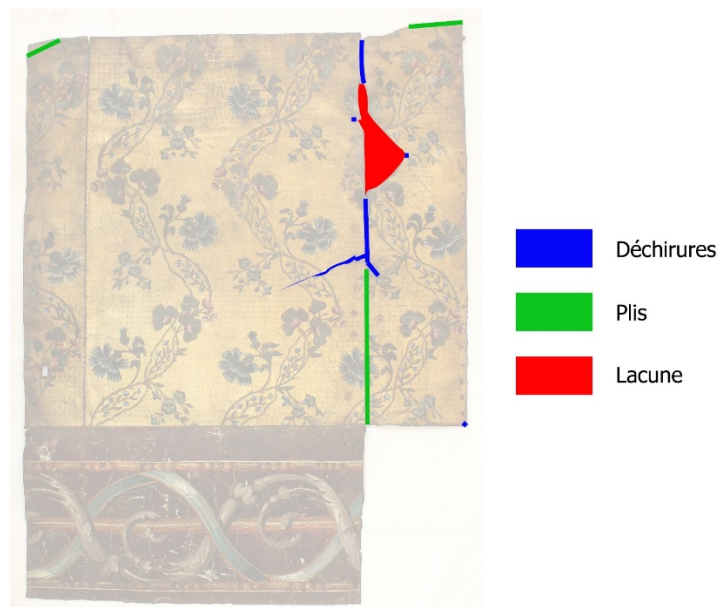


Fig. 85 : Cartographie de plusieurs altérations du cuir sur la face du devant d'autel

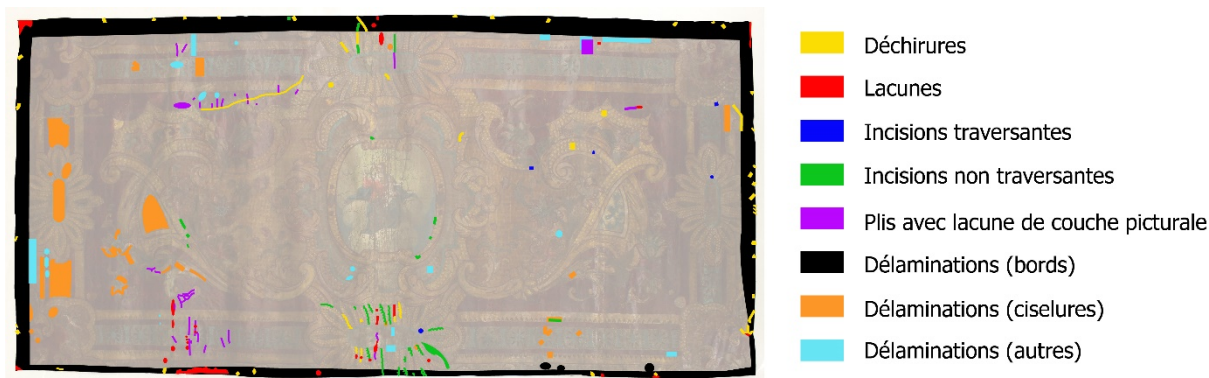


Fig. 86 : Cartographie des altérations du cuir sur la face du devant d'autel

2 Causes des altérations

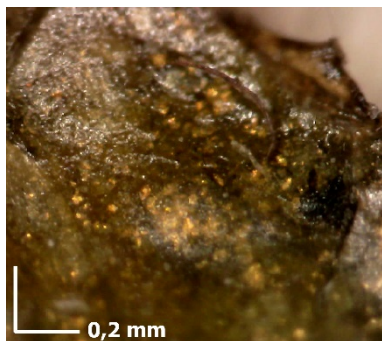
2.1 Altérations liées aux techniques de façonnage

Impression des décors :

Plusieurs altérations observées sur le devant d'autel sont dues à l'impression des ciselures à la surface des cuirs dorés. Les incisions du cuir s'expliquent sans doute par l'application de forces trop importantes par l'artisan sur les petits fers, durant l'opération de ciselage. Le fait que les incisions soient traversantes ou non dépend de l'intensité des forces exercées.

La délamination du cuir dans certaines zones ciselées pourrait s'être produite suite à l'arrachage de la surface du cuir durant l'impression des décors. Néanmoins, il est peu probable que le devant d'autel ait été vendu avec ces défauts. Il se peut alors que cela soit lié à la qualité de la peau qui diffère selon les zones anatomiques de l'animal⁹⁹. Ainsi la peau est dense et résistante à l'échine et plus élastique au niveau des flancs et des pattes.

Les auréoles visibles côté chair sont probablement le résultat de la diffusion du vernis jaune dans le cuir du devant d'autel. En effet, les feuilles d'argent étaient souvent très fines et poreuses¹⁰⁰. Ces auréoles



sont plus marquées dans les zones ciselées, ce qui pourrait indiquer que le vernis a été appliqué après l'impression des décors. La feuille d'argent aurait alors été fragilisée dans ces zones et le vernis se serait diffusé davantage dans le cuir. Ces auréoles plus marquées peuvent également être dues à la diffusion de la bronzine dans les zones ciselées. Effectivement, de la bronzine est visible au revers du devant d'autel autour de la plus grande déchirure (Fig.87).

Fig. 87 : Bronzine visible au revers du devant d'autel

⁹⁹ Thomson et al., 2006, p.19.

¹⁰⁰ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

Application du vernis :

La couleur non homogène des vernis jaunes est due à l'irrégularité d'épaisseur de la couche. Plus la couche est fine, plus le vernis est clair et jaune. Plus la couche est épaisse, plus il est orange-brun.

Stratigraphie des cuirs dorés :

Les craquelures prématurées visibles sur le fond brun de la frise du fragment de tenture sont sans doute liées à la couche de vernis non homogène. Les zones de couche fine de vernis sont très lisses du fait des feuilles d'argent sous-jacentes. Lors de son application, la peinture n'avait donc pas de point d'attache dans ces zones. Les tensions résultantes provoquent la formation de larges craquelures prématurées caractéristiques de ce phénomène.

L'assombrissement de la plupart des couleurs est la conséquence optique du ternissement des feuilles d'argent. Comme nous l'avons vu, les feuilles d'argent confèrent un éclat aux couleurs lorsqu'elles sont blanches et brillantes. Néanmoins, lorsque celles-ci noircissent durant leur ternissement, elles rendent les couleurs plus sombres.

Le brunissement de la couleur verte à base d'acétate ou de résinate de cuivre est d'une autre nature. Il a été observé plusieurs fois sur des cuirs dorés¹⁰¹. Les causes de cette altération sont encore mal connues, mais ce brunissement ne se produit qu'en surface du film de peinture. Lorsque le pigment utilisé est le résinate de cuivre, la modification de couleur serait probablement due à l'oxydation de la peinture par les rayons ultraviolets de la lumière¹⁰². Par contre, ce phénomène de photo-oxydation n'est pas la cause de l'altération de l'acétate de cuivre¹⁰³.

Composition des peintures :

Les rides de la peinture brune du fond de la frise du fragment de tenture sont généralement le fait de l'utilisation d'une peinture à forte teneur en huile de lin ou de noix et faible concentration pigmentaire¹⁰⁴. Ces huiles siccatives utilisées sont composées d'esters d'acides carboxyliques¹⁰⁵. Ils résultent de la combinaison d'une molécule de glycérol avec trois acides gras qui sont généralement insaturés. Ces huiles peuvent sécher, car lors du processus d'oxydation, les liaisons insaturées vont capter l'oxygène et réticuler pour former un réseau tridimensionnel enchevêtré. Dans le cas de la formation de rides, une peau élastique tendue se forme à la surface du film lors du séchage, alors que l'huile sous-jacente n'est pas encore oxydée. Cette couche interne du film va se rétracter durant sa polymérisation suite à l'évaporation de composés volatils et à la faible concentration de pigments. Les tensions engendrées vont provoquer des rides en surface.

¹⁰¹ De Keijzer, 2007 [en ligne] ; Talland *et al.*, 2007 [en ligne].

¹⁰² Roy (éd.), 2012, p.151.

¹⁰³ Ibidem, p.137.

¹⁰⁴ Nicolaus, 1999, p.158.

¹⁰⁵ Tumosa et Mecklenburg, 2013, p.51.

2.2 Altérations causées par d'anciennes interventions

Des renforts ont été appliqués au revers du devant d'autel pour consolider les déchirures et les lacunes du cuir. Trois matériaux différents ont été utilisés, qui proviennent peut-être de trois interventions différentes. La superposition de certains renforts laisse penser qu'il y a eu une première intervention avec les renforts en papier de nature inconnue, une deuxième avec les papiers vergés recouverts d'inscriptions, puis une troisième avec les renforts en cuir. Néanmoins, tous les adhésifs utilisés sont à base d'amidon (cf. Chapitre 1.2.10, p.47-48).

Tous les matériaux de renforts ont été altérés par divers mécanismes d'oxydation et d'hydrolyse qui ont amené au jaunissement et à la rigidification du papier, au brunissement des encres, à la dénaturation* du cuir et à la rigidification et au brunissement de la colle à base d'amidon qui s'est craquelée et a perdu son adhérence. Par conséquent, les matériaux n'assurent plus leur fonction de soutien et ont, au contraire, provoqué l'altération du devant d'autel. En effet, la rétraction de l'adhésif a provoqué des plis sur le cuir d'origine qui ont également marqué la couche décorative. Les coefficients de dilatation différents des matériaux ont également joué un rôle dans ces plis, mais dans une moindre mesure.

Les anciens renforts étant visibles dans les zones de lacunes sur la face du devant d'autel, ils ont été retouchés avec une peinture rouge.

Nous avons vu précédemment que les devants d'autel devaient être fastueux. La bronzine et le revêtement à l'étain ont peut-être donc été appliqués juste après le renfort des déchirures pour redonner de l'éclat au vernis jaune et procurer une teinte plus argentée aux zones ciselées parfois délaminiées. Effectivement, de la bronzine et de la peinture à l'étain sont visibles sur la face des papiers vergés, datés d'après 1832. Nous n'avons toutefois aucune preuve que cette opération a été effectuée avant que le devant d'autel soit déplacé du lieu de culte dans lequel il était conservé.

Les deux taches très noires au revers du cuir sont probablement le fait d'une projection d'une substance de nature inconnue. Celle-ci n'émet pas de fluorescence sous lumière UV (365 nm).

2.3 Altérations dues aux conditions de conservation

Conditions thermo-hygrométriques fluctuantes et inadaptées :

La rigidification du cuir du fragment de tenture est due à des variations répétées d'humidité relative dans ses divers lieux de stockage¹⁰⁶. Durant ces variations, le cuir adsorbe et désorbe de l'eau libre qui se lie aux fibrilles du collagène par liaisons faibles.

¹⁰⁶ Thomson *et al.*, 2006, p.42.

Après plusieurs cycles, le collagène perd progressivement sa capacité à se lier aux molécules d'eau, car les sites libres capables d'établir des liaisons hydrogène* vont progressivement créer des liaisons plus fortes avec les molécules de collagène adjacentes. En conséquence, les fibres se rapprochent, le cuir se rigidifie et se rétracte. Cela explique que les tranches des déchirures des pièces ne sont plus jointives.

Les craquelures de l'argent, du vernis jaune et les craquelures d'âge des peintures à l'huile sont également dues aux variations d'humidité relative dans les différents lieux de conservation des pièces¹⁰⁷. Ces variations causent des tensions entre les différentes couches des cuirs dorés, car chaque matériau a un coefficient de dilatation différent¹⁰⁸. En effet, le cuir qui est hygroscopique se rétracte et se dilate davantage que l'argent, le vernis jaune et la peinture à l'huile. Ces deux derniers se sont d'ailleurs oxydés et sont devenus plus durs et cassants. Il suffit alors de faibles mouvements du cuir pour provoquer des tensions dans les couches décoratives et donc des craquelures. Les variations d'humidité progressives sont moins dommageables pour les couches décoratives que les variations brusques, car les différents matériaux s'adaptent graduellement. Les craquelures évoluent en soulèvements et en lacunes, lorsque les variations dimensionnelles du cuir se poursuivent. Nous avons pu observer que les soulèvements provoquaient généralement une délamination du cuir, car il y a rupture cohésive du cuir. Cela indique que les forces d'adhésion de la colle protéique et des différentes couches décoratives sont encore importantes.

Les plis et les craquelures au revers du cuir sont liés au vieillissement naturel du matériau par hydrolyse et oxydation. Les processus de dégradation sont initiés par une humidité relative et une température inadéquates (cf. Chapitre 2.2, p.76), ainsi que par la lumière et des radicaux provenant par exemple des graisses de la peau.

Influence des polluants atmosphériques :

Nous avons effectué des analyses sur un prélèvement de feuille d'argent du devant d'autel par MEB-EDX (Annexe 2, p.133-135). Le spectre obtenu présente les pics caractéristiques du chlore et du soufre (Fig.88).

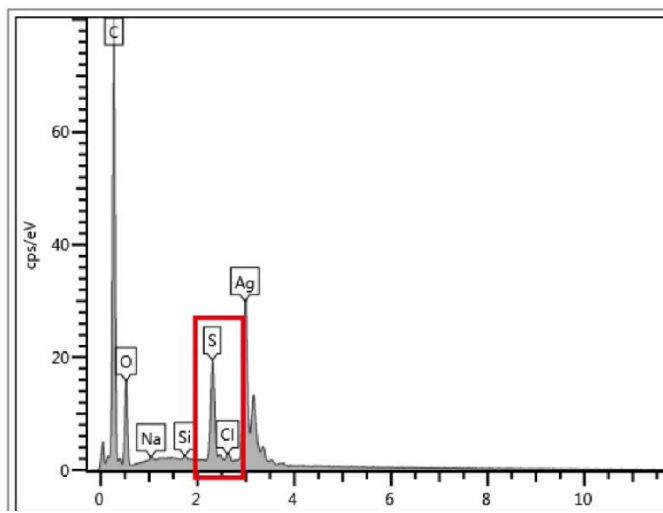


Fig. 88 : Spectre EDX d'un prélèvement de feuille d'argent sur le devant d'autel

¹⁰⁷ Nicolaus, 1999, p.174.

¹⁰⁸ Moroz, 2014 [en ligne].

Les feuilles d'argent du devant d'autel ont donc été exposées à des composés soufrés présents dans l'atmosphère de ses divers lieux de stockage¹⁰⁹. Il est par exemple possible qu'elles aient été en contact avec des gaz sulfureux dégagés par les huiles de chauffage à base de charbon durant l'hiver. Aujourd'hui ces polluants sont principalement le fait des industries. La contamination de l'argent par les chlorures est principalement la conséquence des manipulations sans gants du devant d'autel. Cela a amené à la formation de chlorure d'argent¹¹⁰.

Les feuilles d'argent du fragment de tenture présentent aussi un ternissement allant du gris au noir. Nous pouvons donc supposer qu'il a subi les mêmes dégradations.

Le fait que le ternissement soit également visible sous les couches peintes est dû aux craquelures de ces dernières qui permettent le passage des polluants. Les méthodes de tannage du cuir, telles que l'ajout d'acide sulfurique dans la peau peuvent aussi jouer un rôle dans le processus de ternissement.

Mode de fixation des pièces :

Nous savons que les antependiums étaient souvent cloués sur le devant des autels des lieux de culte et mis en valeur par un riche cadre en bois sculpté et doré¹¹¹. Les trous sur les bords du devant d'autel du MAHB sont donc dus aux clous de fixation. Le fait qu'ils ne soient ni alignés, ni équidistant signifie peut-être qu'il y a eu plusieurs accrochages. Cela semble logique puisque pour poser les renforts au revers, il fallait le décrocher de l'autel.

Comme le cuir était tendu durant l'accrochage, il subissait de fortes tensions lorsque l'humidité relative diminuait et qu'il se rétractait. La plupart des déchirures et des lacunes dans le cuir résultent de ces tensions. Elles sont d'ailleurs souvent situées dans des zones de ciselures ou de collage qui sont déjà fragilisées par la technique de fabrication.

Les frottements du cuir contre le cadre, lors des variations d'humidité relative, ont provoqué sa délamination sur les bords de la face du devant d'autel.

D'après la morphologie du fragment de tenture et la présence d'un trou de serrure, nous supposons

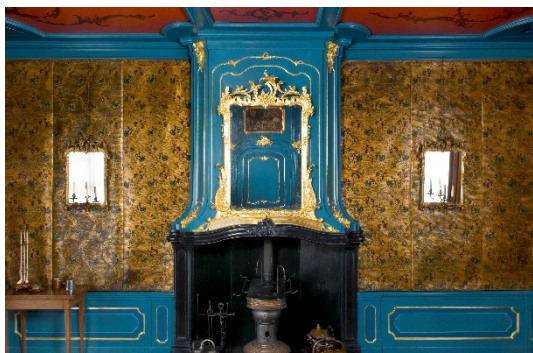


Fig. 89 : Tenture en cuir doré conservée à Horn © Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2012

que celui-ci servait à recouvrir une porte dérobée. En effet, la zone qui masquait la porte mesure environ 70 cm de large, ce qui correspond aux dimensions standards de portes actuelles. Le pli vertical correspondrait donc à une usure du cuir due au mouvement de la porte. Un panneau de soubassement* devait peut-être se trouver sous la frise, comme c'est le cas au Sint Pietershof de Horn (Fig.89).

¹⁰⁹ Selwyn, 2004, p.149.

¹¹⁰ Ibidem, p.151.

¹¹¹ Fournet, 2004, p.324.

La lacune du fragment correspond peut-être à l'endroit où se trouvait la charnière de la porte. Un trou était possiblement déjà taillé dans le cuir doré et les tensions répétées dues aux mouvements de porte ont pu provoquer une lacune plus importante et des déchirures. La charnière pouvait aussi être cachée derrière la tenture et une déchirure se serait produite avec la perte d'un fragment.

Les marques quadrangulaires sur les bords du fragment indiquent qu'il était fixé au mur avec des clous en fer forgé à tête à 4 pans dits tête diamant. Il s'agit d'un transfert de leurs produits de corrosion sur les couches décoratives.

Les auréoles sur le cuir, particulièrement visibles autour de la lacune, peuvent être dues à un microclimat derrière la tenture qui aurait favorisé le phénomène de condensation à la surface de la porte ou à un dégât des eaux. La lacune et les déchirures ont peut-être été initiées suite à l'altération du cuir par l'eau.

L'assemblage entre les carreaux principaux et la frise du fragment ne semble pas être d'origine. En effet, les carreaux principaux ont subi une couture antérieure ce qui n'est pas le cas de la frise. De plus, la frise semble avoir été décorée avec des matériaux de moindre qualité. Enfin, aucune frise n'est présente sur les tentures et carreaux à décors similaires conservés dans d'autres musées et demeures.

Conditionnements inadaptés :

Les pièces n'étaient sans doute pas stockées dans un endroit étanche avant leur arrivée au Musée, ce qui a amené à leur empoussièrement.

Les plis des coins du fragment de tenture sont dus au fait qu'il n'était pas conditionné totalement à plat à un moment donné.

Le gondolement régulier du cuir sur le devant d'autel laisse penser qu'il était certainement stocké enroulé.

Les lacunes transversales des couches décoratives de l'antependium sont le résultat d'un pliage. Cela pourrait expliquer que la bronzine ait davantage pris des teintes brun-verdâtre du côté gauche. Effectivement, la partie gauche de la couche décorative, qui était, soit posée contre un support, soit en contact avec l'atmosphère, a pu être soumise à un microclimat humide ou à des polluants qui ont accéléré la corrosion des paillettes de cuivre. La peinture du cartouche est friable, car fragilisée par les plis.

3 Évaluation des risques de dégradation, impact sur les valeurs culturelles et objectifs de traitement résultant

Le devant d'autel allant être exposé, une plus grande importance sera accordée aux valeurs esthétiques et artistiques. Le fragment de tenture étant destiné à être conservé en réserve, il sera principalement destiné à l'étude. Sa valeur de recherche sera donc privilégiée. Cependant, toutes interventions envisagées devront en premier lieu garantir la stabilisation, du moins le ralentissement, des altérations.

Altérations	Risques à long terme et impact sur les valeurs culturelles	Objectifs de traitement
Empoussièrément	La poussière en surface des objets est abrasive et favorable au développement de microorganismes. De plus, elle porte atteinte à la valeur esthétique et artistique des pièces, en modifiant la perception des décors.	Il s'agira d'effectuer un nettoyage de surface des pièces qui permettra d'éliminer la poussière.
Rigidification, gondolement et plis du cuir	Le cuir n'étant pas cassant, la rigidification et le gondolement ne représentent pas de risques à long terme. Les crêtes des plis risquent de s'abuser et de créer une déchirure. Le gondolement et les plis rendent les décors moins lisibles et affectent donc leurs valeurs esthétiques et artistiques.	Il s'agira de procéder à une remise à plat des pièces par apport d'humidité. Cela va permettre de redonner une certaine souplesse au cuir qui sera plus ou moins durable selon les conditions de conservation futures.
Incisions, déchirures, lacunes du cuir	Ces altérations risquent de s'étendre lors des manipulations des pièces ou de l'exposition du devant d'autel. Elles altèrent également les valeurs esthétiques et artistiques des pièces.	Il s'agira de consolider les incisions, les déchirures et les lacunes du devant d'autel pour garantir sa stabilité durant les manipulations et l'exposition. Les lacunes seront comblées et retouchées, afin d'assurer une continuité de forme et de motifs à la pièce. Les déchirures du fragment vont être consolidées, mais la grande lacune ne sera pas comblée. Celle-ci ne nuit pas à la valeur de recherche de la pièce. Elle donne même des indications quant à son histoire matérielle. La réalisation de conditionnements appropriés permettra de limiter au maximum les manipulations directes des pièces.
Trous dans le cuir et marques de clou sur les couches décoratives	Les trous aux contours réguliers et les marques de clous ne présentent pas de risque à long terme. Ces altérations participent à la valeur de recherche des pièces.	Aucune intervention n'est envisagée.
Délamination du cuir et soulèvement des couches décoratives	La délamination du cuir non recouverte de couches décoratives risque de s'étendre et d'atteindre les couches décoratives. Le cuir en cours de délamination dans les zones de décors risque d'amener à la perte d'écaillés et à l'augmentation de la surface des lacunes de la couche peinte des pièces. À terme, la perte des décors risque de porter atteinte à toutes les valeurs culturelles.	Les zones en cours de délamination vont être refixées, afin de garantir une stabilité aux pièces durant les manipulations.
Taches et auréoles sur le cuir	Ces altérations ne sont pas évolutives et n'altèrent pas les valeurs culturelles, car elles sont situées au revers des pièces.	Aucune intervention n'est envisagée.

Altérations	Risques à long terme et impact sur les valeurs culturelles	Objectifs de traitement
Anciens renforts sur le devant d'autel	Les anciens renforts risquent d'altérer le devant d'autel plus qu'ils ne le renforcent. Les inscriptions sont peut-être à l'encre ferrogallique. Au contact de l'eau, il y a un risque de migration dans le papier des ions fer solubles, ce qui pourrait entraîner la dégradation du support et une perte des inscriptions. Ces dernières contribuent aux valeurs de recherche et historique, tout comme l'étiquette « della Faille ».	Les anciens renforts vont être retirés et conservés avec les pièces. De nouveaux renforts plus stables vont être posés. Les papiers avec inscriptions vont être nettoyés pour ralentir les processus de dégradation du papier et des encres. L'étiquette « della Faille » ne représentant pas de risques à long terme, elle sera conservée au revers du devant d'autel. Ces coins seront refixés.
Anciennes retouches sur le devant d'autel	Elles ne représentent pas de risques à long terme, néanmoins leur couleur vive et leur débord sur les couches décoratives nuisent à la valeur esthétique et artistique du devant d'autel.	La plupart des retouches seront éliminées avec les renforts. Les retouches débordantes vont être retirées.
Couleur du vernis non homogène et rides de la peinture	Elles ne présentent pas de risques sur long terme et favorisent la valeur de recherche en donnant des indications sur les techniques de fabrication.	Ces matériaux étant d'origine, il n'est pas question d'intervenir dessus.
Ternissement de l'argent, craquelures des couches décoratives, modification des couleurs des peintures	Ces dégradations risquent de s'amplifier dans des conditions de conservations inappropriées.	Les moyens d'intervenir sur ces altérations étant limités, il s'agira de donner des recommandations de conservation et d'effectuer un conditionnement approprié aux pièces. Cela permettra de limiter au maximum leurs manipulations directes.
Bronzine et revêtement à l'étain sur le devant d'autel	La bronzine risque de verdir davantage. Ces deux revêtements portent atteinte aux valeurs esthétique et artistique du devant d'autel, car ils altèrent l'unité des décors. Néanmoins, ils renforcent la valeur historique, car ils montrent l'importance qui était accordée aux fastes des objets de culte.	En accord avec le conservateur, ces deux revêtements sont conservés. En effet, avant d'envisager tout retrait, il faudrait effectuer des analyses très poussées des matériaux constituant la couche picturale et évaluer l'état de dégradation des matériaux sous-jacents qui sont peut-être très altérés. Il s'agira de donner des recommandations de conservation pour ralentir la corrosion du cuivre.
Lacunes des couches décoratives	Les lacunes ne présentent pas de risques sur le long terme. Elles portent atteinte à toutes les valeurs culturelles attribuées aux pièces.	Les lacunes des décors ne seront pas retouchées, car l'ensemble des décors sont encore lisibles. Seul le cartouche très altéré du devant d'autel va être retouché, au moins pour neutraliser certaines lacunes et retrouver le contour des formes.

Tableau 5 : Récapitulatif des altérations observées sur les modèles et des objectifs de traitement qui en résultent

Partie 3 : Projet de conservation-restauration

1 Interventions de conservation-restauration

1.1 Élaboration d'un support de travail, de manipulation et de transport

Le devant d'autel et le fragment de tenture étant de grand format et fragilisés par leurs diverses altérations, il nous a fallu avant toutes interventions confectionner un support. Celui-ci a permis les manipulations des pièces toujours à deux personnes. Il a aussi servi de support de travail et de transport dans les divers lieux du musée. Ce support consiste en une mousse de polyéthylène extrudée de 5 cm d'épaisseur et de surface légèrement plus grande que celle des pièces. La surface en contact avec le cuir est recouverte de papier de soie pour éviter toute abrasion. Lorsque les pièces doivent être retournées, la surface des couches décoratives est recouverte d'une membrane de Gore-tex®, côté lisse contre la pièce. Cette intermédiaire molletonnée permet d'exercer des pressions au revers du cuir, en limitant les tensions sur les couches décoratives. Par ailleurs, la surface lisse permet d'éviter l'accrochage des soulèvements des décors. La pièce est ensuite mise en sandwich avec une autre plaque de mousse de même dimension, puis retournée.

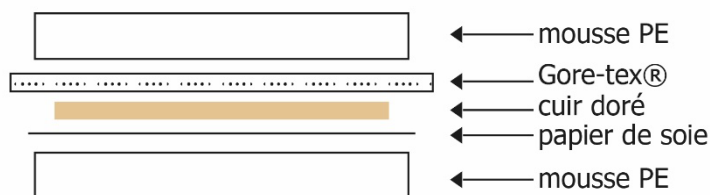


Fig. 90 : Schéma des supports de manipulation

Le transport pour analyse du devant d'autel à l'Institut royal du Patrimoine artistique a été effectué en camionnette. L'Institut se trouvant juste à côté du MAHB, nous avons simplement placé le devant d'autel entre les deux mousses, dont les pourtours ont été serrés avec des lattes en bois vissées entre elles. Durant les traitements, les pièces n'ont été retirées de leur support que pour leurs prises photographiques et leurs remises à plat.

1.2 Refixage des soulèvements des couches décoratives

1.2.1 Objectifs et contraintes de l'intervention

Comme nous l'avons vu précédemment, le soulèvement des couches décoratives est dû à une rupture cohésive du cuir qui a entraîné sa délamination (Fig.91). Le refixage doit donc permettre de rétablir une bonne adhésion entre le cuir et les couches décoratives et l'adhésif utilisé doit être suffisamment souple pour ne pas contraindre le cuir.

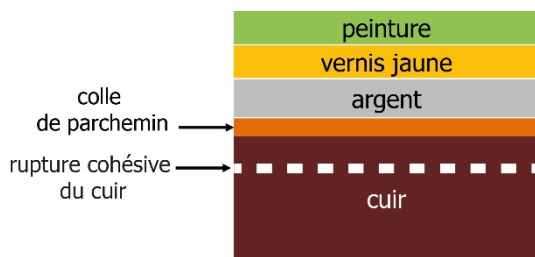


Fig. 91 : Schéma représentant la rupture cohésive du cuir

Les adhésifs réactivés à la chaleur généralement utilisés pour le refixage d'écailles sont à proscrire, car l'évaporation des acides gras contenus dans les peintures à l'huile peut devenir importante à une température supérieure à 70°C¹¹². De plus, la colle de peau peut devenir visqueuse à une température supérieure à 35°C¹¹³. L'adhésif choisi doit donc avoir

une pégosité* suffisamment élevée pour maintenir ensemble quasi instantanément les deux surfaces de cuir à refixer.

1.2.2 Choix de l'adhésif

Nous avons donc choisi d'utiliser un mélange d'adhésifs que nous avons testé pour le renfort des déchirures du cuir (Annexe 4, p.153-157). Il s'agit du mélange des adhésifs Lascaux 498/360 HV (1 :1). En effet, le mélange a une souplesse similaire à celle du cuir et les surfaces à coller sont maintenues ensemble après quelques secondes. Le seul inconvénient est que l'adhésif pénètre dans les fibres du cuir, mais les interventions de refixage étant dans tous les cas peu réversibles, cela a une importance moindre.

1.2.3 Mise en œuvre

Une pointe de colle est posée sur le cuir délaminé, côté support. Après quelques secondes, une légère pression est appliquée avec le doigt sur le soulèvement, pendant une dizaine de secondes. Le fait d'attendre avant d'appliquer la pression permet à l'adhésif de devenir plus visqueux et ainsi de limiter sa pénétration.

Seulement plus d'une dizaine de soulèvements ont été refixés sur le devant d'autel et sur le fragment de tenture de cette manière.

1.3 Nettoyage du revers des pièces

Le dépoussiérage du côté chair du cuir s'est fait par aspiration avec une brosse douce pour retirer les poussières volatiles et les micro-organismes. Ainsi, les risques de développement de moisissures seront réduits durant l'intervention de remise à plat par apport d'humidité. Les poussières plus adhérentes sont éliminées avec une éponge à maquillage composée de styrène-butadiène, en effectuant des mouvements circulaires sur le cuir. D'après nos observations effectuées sous microscope numérique portable Dino-Lite, l'éponge présente l'avantage de ne pas feutrer les fibres du cuir.

¹¹² Tumosa et Mecklenburg, 2013, p.57.

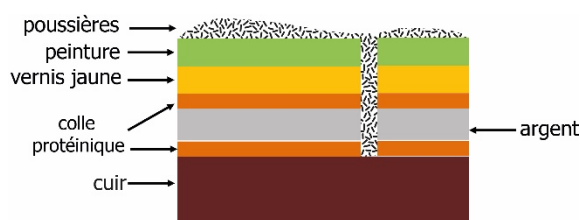
¹¹³ Schellmann, 2007, p.56.

1.4 Nettoyage de la couche picturale des pièces

Dans un premier temps, un dépoussiérage par aspiration a été effectué avec une brosse douce pour retirer les poussières volatiles. Le tube de l'aspirateur est recouvert d'une gaze, dans le cas où des écailles des couches décoratives se détacheraient. Cette intervention permet de retirer les impuretés qui risquent de migrer durant un traitement aux solvants et de former des auréoles. Les risques d'abrasion durant les différentes interventions sont également réduits.

1.4.1 Objectifs et contraintes de l'intervention

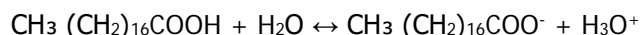
Des tests de solubilité ont été menés sur les différentes couches peintes du devant d'autel et du fragment de tenture (Annexe 3, p.121-122). Durant ces tests, nous avons pu observer que le dépôt de poussières présent en surface des pièces se solubilise à l'eau. Comme nous l'avons vu précédemment, les cuirs dorés sont composés d'une colle protéique qui sert à fixer les feuilles d'argent (Fig.92). Ces dernières sont parfois recouvertes d'un revêtement protéique également, qui les protège du ternissement. Au vu des nombreuses lacunes et craquelures de la couche décorative, ces substances protéiques seraient donc en contact direct avec l'eau lors du nettoyage, ce qui risquerait de les faire



gonfler¹¹⁴ et de provoquer le décollement d'écailles de peinture. L'éventuel revêtement servant à protéger l'argent serait éliminé. Il faudrait donc trouver une méthode de nettoyage qui limite la pénétration d'eau dans les couches décoratives.

Fig. 92 : Stratigraphie des divers éléments présents sur les pièces du MAHB

En outre, l'huile de lin qui compose les vernis et les peintures des cuirs dorés contient une faible quantité d'acides gras libres qui sont soit des composés d'origine, soit des produits de dégradation¹¹⁵. Ces composés réagissent faiblement avec l'eau. L'acide stéarique, par exemple, se dissout dans l'eau pour former un ion stéarate et un ion hydronium :



Cela peut provoquer un faible gonflement du film, ainsi que la lixiviation de composés. Toutefois en diminuant le pH de l'eau et donc en augmentant la quantité d'ions hydronium, la reformation de molécules libres d'acide stéarique est favorisée et leur dissolution est donc diminuée. En contrôlant le pH de la solution aqueuse de nettoyage, il est alors possible de maîtriser son impact sur les couches peintes. Lorsque le pH de la solution aqueuse est inférieur à 4,9, les acides gras faibles des peintures sont de plus en plus ionisés¹¹⁶. À un pH supérieur à 8.5, il va y avoir une réaction d'hydrolyse des groupements esters dans la structure générale des triglycérides qui composent les films de peinture.

¹¹⁴ Schellmann, 2007, p.56.

¹¹⁵ Wolbers, 2013, p.24.

¹¹⁶ Ibidem, p.30.

Le pH de la solution devrait donc se situer entre ces valeurs. Dans l'idéal, la solution devrait avoir un pH de plus ou moins une unité par rapport au pH des peintures et des vernis présents sur les pièces.

1.4.2 Choix de la méthode de nettoyage

Nous avons donc choisi de tester deux produits de nettoyage à sec : l'éponge Akapad White Hard et l'éponge de maquillage Hema, toutes deux composées de styrène-butadiène, ainsi qu'une méthode de nettoyage aqueuse : une émulsion de Pickering de type eau dans huile (Annexe 4, p.143-144). Cette dernière permet à l'eau de ne réagir qu'à l'interface entre la substance à éliminer et la surface d'origine à préserver, tout en empêchant la matière solubilisée de pénétrer plus profondément dans la matrice de la couche picturale. Il s'agit d'un gel composé de Velviesil Plus mélangé à du Cyclométhicone D5 (9 :1) auquel est ensuite ajouté 20 % d'eau distillée tamponnée à un pH de 5,5 avec de l'acide acétique et de l'hydroxyde de sodium. En effet, les peintures et vernis des deux pièces ont des pH situés entre 4,69 et 5,58 (Annexe 4, p.128-131). Idéalement, il aurait fallu que la conductivité de l'eau soit similaire à celle des peintures¹¹⁷, mais nous n'avions pas de moyens de mesurer ces paramètres.



Fig. 93 : Résidus de gel observés sous microscope numérique portable Dino-Lite

Suite à nos tests, nous avons choisi de nettoyer les surfaces décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture avec l'éponge Akapad White Hard, car elle permettait d'obtenir un résultat satisfaisant et homogène. De plus, l'éponge de maquillage ne permettait pas d'accéder aux zones ciselées et le gel de Velviesil laissait des résidus dans les zones de ciselures (Fig.93). En effet, il est très difficile d'effectuer son rinçage dans ces zones peu accessibles avec un bâtonnet ouaté.

1.4.3 Mise en œuvre

Des petits morceaux d'éponge Akapad White Hard sont coupés et sont roulés par mouvements circulaires contre la couche décorative. L'éponge laissant de nombreux résidus de surface, ces derniers sont aspirés avec un pinceau souple. L'aspiration est réitérée au moins trois fois sur l'ensemble de la surface.

Le cartouche du devant d'autel a finalement été nettoyé avec le gel de Velviesil Plus, car c'est la seule méthode de nettoyage qui n'entraînait pas de perte de matière dans cette zone. De plus, comme le cartouche n'est pas ciselé, nous n'avions pas la problématique de résidus.

¹¹⁷ Moskalik-Detalle *et al.*, 2017, p.205.

Pour ce faire, les surfaces décoratives du cartouche sont préalablement enduites avec du Cyclométicone D5, 5 minutes avant d'appliquer le gel. Ce solvant étant très apolaire, cela permet de limiter l'éventuelle pénétration de l'eau du gel dans les craquelures. L'émulsion est ensuite appliquée sur la surface avec un bâtonnet ouaté. Après une minute, l'émulsion est retirée au bâtonnet ouaté, puis rincée avec du Cyclométhicone D5. Nous avons toutefois évité d'appliquer le gel dans les zones lacunaires du cartouche où le cuir est visible. Les retouches rouges qui s'avèrent être solubles à l'eau ont également été éliminées de cette façon.



Fig. 94 : Devant d'autel après nettoyage de la moitié droite

1.5 Retrait des anciens renforts du devant d'autel

1.5.1 Objectifs et contraintes de l'intervention

Les renforts en papier au revers du devant d'autel sont recouverts d'inscriptions sur les deux faces. Ces inscriptions, telles que les noms de villes ou de personnes, sont de potentielles sources d'informations sur la provenance du devant d'autel et pourraient donc faire l'objet d'études ultérieures. L'objectif du traitement sera donc de trouver une méthode de retrait par rupture cohésive du joint de colle, afin de préserver la surface du cuir d'origine, mais également pour conserver les inscriptions au recto et au verso des renforts. Les papiers pourront ainsi être stockés dans les réserves du musée avec le devant d'autel.

1.5.2 Facings localisés des zones fragmentées et déchirées du cuir

Avant toute opération, nous avons d'abord procédé à la consolidation localisée de certaines zones du cuir qui semblent fragmentées ou déchirées. Cette consolidation qui est effectuée à la surface des couches décoratives permet d'éviter la perte de fragments durant l'opération de retrait des renforts.

Nous avons d'abord déterminé la solubilité des diverses substances susceptibles d'être présentes sur les cuirs dorés (Annexe 2, Tableau 7, p.115). D'après ces recherches, le White Spirit ainsi que tous les solvants plus apolaires peuvent être utilisés sur les surfaces peintes du devant d'autel.

Dans un premier temps, nous avons pensé utiliser le cyclohexane en fusion comme consolidant temporaire. Néanmoins, comme nous l'avons vu antérieurement, l'apport de chaleur n'est pas recommandé sur les couches décoratives des cuirs dorés. Dans la littérature, nous avons ensuite vu qu'il était possible d'abaisser la température de réactivation du Beva® film à 35°C, en le pulvérisant préalablement avec du White Spirit¹¹⁸, afin qu'il s'amollisse. En effet, le Beva® film étant soluble dans ce solvant, il gonfle légèrement. Nous avons donc effectué des tests préalables qui ont montré que cette



Fig. 95 : Consolidation des déchirures du cuir avant retrait des renforts

méthode était efficace. De plus, des tests de solubilité sur les couches de peinture du devant d'autel ont montré qu'elles n'étaient pas sensibles au White Spirit (Annexe 3, p.121-122).

Les zones fragilisées du cuir ont donc été consolidées avec des bandes d'intissé polyester Reemay® 34g/m², préalablement collées à du Beva® film avec une spatule chauffante à 68°C. L'adhésif est ensuite gonflé avec du White Spirit, apposé contre la déchirure par la face et réactivé avec une spatule chauffante à 35°C. Une interface de polyéthylène siliconée Melinex® est utilisée pour éviter que l'adhésif ne colle à la spatule.

Pour utiliser des solvants moins toxiques, nous aurions pu remplacer le White Spirit par un mélange de 9% d'éthanol, de 86% d'isooctane et de 5% d'acétone de polarité similaire. Cependant, certaines combinaisons de solvants polaires, tels que l'acétone et de solvant apolaires, tels que l'isooctane ont montré des effets de gonflement sur la peinture à l'huile plus importants que ceux des solvants polaires purs¹¹⁹. L'opération est donc réalisée sous hotte aspirante.

1.5.3 Identification de la nature des adhésifs sur les renforts

Nous avons ensuite procédé à des tests de solubilité sur les adhésifs des renforts avec des solvants de différentes polarités, disponibles au musée : l'eau distillée, l'éthanol, l'acétone et l'isooctane (Annexe 3, p.118-120). Il s'avère que ces adhésifs ne gonflent qu'à l'eau, tout comme les colles protéiques ou les colles à base d'amidon qui étaient couramment utilisées pour le collage de renforts sur cuir ou sur papier jusqu'au XX^e siècle (Annexe 4, Tableau 18, p.146-147). Nous avons donc effectué le test chimique ponctuel de Biuret pour la mise en évidence de protéines et le test Lugol pour la mise en évidence d'amidon sur des échantillons d'adhésifs (Annexe 3, p.122-127).

¹¹⁸ Kronthal *et al.*, 2003, p.351.

¹¹⁹ Sutherland, 2003, p.129.

D'après ces tests, tous les renforts en cuir et en papier du devant d'autel ont été collés avec une colle à base d'amidon. Cette information nous a aidés à l'élaboration des éprouvettes pour les tests de retrait des renforts (Annexe 4, p.146-153).

1.5.4 Choix de la méthode de retrait des renforts

Sachant que l'adhésif qui sert à coller les renforts est soluble à l'eau, nous avons choisi de tester les trois méthodes de retrait des renforts suivantes, sur éprouvettes : le retrait mécanique au scalpel, le retrait avec un gel de Methocel® A4M à 6% dans l'eau distillée (m/v) et le retrait par apport de vapeur d'eau avec une membrane Sympatex®. Au terme des tests, nous avons choisi d'utiliser le gel de Methocel®, car il permet le retrait des renforts en papier par rupture cohésive du joint de colle avec un arrachage minimal des fibres en surface du cuir d'origine (entre 0 et 5 fibres par cm²) et la possibilité de lire les inscriptions au revers des papiers. De plus, il n'y a pas de diffusion des retouches rouges dans le cuir et les pressions appliquées sur la pièce durant le traitement sont minimales. Enfin, la possibilité de contrôler le temps de pose permet d'éviter la pénétration de l'eau distillée jusqu'au cuir.

1.5.5 Mise en œuvre

Des feuilles de polyester type Melinex® sont d'abord placées autour du renfort à retirer pour circonscrire l'humidification à cette zone et ne pas humidifier le cuir d'origine.

Le gel de Methocel® A4M à 6% dans l'eau distillée (m/v) est appliqué en couche uniforme d'environ 2 mm sur une feuille Melinex®. Cette dernière sert à ralentir l'évaporation de l'eau durant l'intervention. Le gel est recouvert d'une interface de papier japon Kozo 28g/m². Elle permettra de retirer plus facilement le gel de la surface des renforts et de minimiser les résidus, d'après nos tests (Annexe 4, p.151). Le système feuille de polyester/gel/interface est ensuite posé à la surface du renfort, côté interface, et l'ensemble est mis sous poids pour assurer un contact homogène entre le renfort et le gel (Fig.96). L'évolution du traitement est vérifiée toutes les 5 minutes. La pose du gel dure entre 20 et 30 minutes selon les renforts. Une fois l'adhésif devenu visqueux, le renfort est retiré avec une spatule et le surplus d'adhésif sur le cuir est aminci au scalpel.



Fig. 96 : Mise sous poids du gel de Methocel®

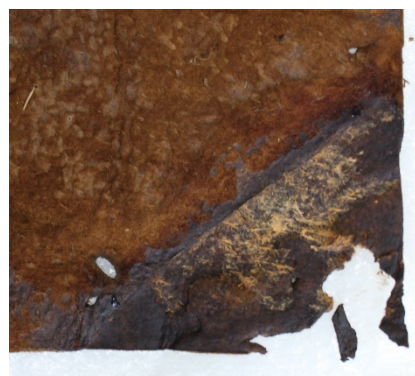


Fig. 97 : Cuir après retrait d'un renfort

Au terme de l'intervention, nous avons réussi à retirer tous les renforts mis à part ceux en papier de nature inconnue qui étaient collés au revers de la longue déchirure. En effet, de la bronzine a pénétré dans la déchirure et a consolidé le papier. Nous l'avons donc seulement aminci mécaniquement au scalpel. De plus, certains renforts en cuir se sont délamérés durant le traitement et ont donc été retirés couche par couche. L'ensemble des renforts seront conservés avec le devant d'autel dans son conditionnement.



Fig. 98 : Verso d'un renfort en papier après décollage

1.5.6 Nettoyage des renforts en papier avec inscriptions

Comme vu ultérieurement, nous suspectons que les encres des inscriptions sur les renforts en papier sont des encres ferrogalliques. Les encres à base de fer favorisent les processus de dégradation du papier, qui se fragilise et qui peut à terme complètement se désintégrer dans les zones de tracés¹²⁰. Les traitements aqueux, tels que celui que nous avons réalisé pour le retrait des renforts, favorisent la migration des ions de fer dans le papier et les interactions avec la cellulose. Nous avons donc choisi de stabiliser ces tracés, source d'informations, selon une méthode proposée par Tatiana Gersten, conservatrice-restauratrice à la Bibliothèque royale de Belgique. Même si les encres ne sont pas composées de fer, le traitement permettra de solubiliser les dépôts d'adhésifs et d'autres composés solubles de dégradation.

Le traitement consiste à immerger les papiers dans trois bains successifs d'une vingtaine de minutes chacun :



Fig. 99 : Renforts en papier immergés dans un bain aqueux de phytate de calcium

- Un premier bain d'eau déminéralisée qui permet l'extraction des composés solubles.
- Un deuxième bain au phytate de calcium (2,88 g d'acide phytique à 40% et 0,44 g de carbonate de calcium pour 1 litre d'eau déminéralisée). Ce composé va se lier aux ions fer libres.
- Un troisième bain au carbonate de calcium (1,1 g de carbonate de calcium pour 1 litre d'eau gazeuse) qui permet de désacidifier le papier.

Les renforts sont ensuite retirés du bain et sont mis à sécher.

¹²⁰ Rouchon *et al.*, 2009, p.236.

1.6 Remise à plat du cuir

1.6.1 Objectifs de l'intervention

La remise à plat va permettre de réduire les déformations du cuir qui empêche la bonne lisibilité des décors. En effet, les zones déformées des couches décoratives reflètent la lumière, qui empêche l'appréciation globale des motifs. De plus, l'intervention permettra de réduire les risques d'abrasion des crêtes de plis qui seront atténuées. Enfin, l'humidification du cuir permettra peut-être de rendre à nouveau jointive les tranches de la déchirure sur le fragment de tenture.

1.6.2 Mise en œuvre

La remise à plat des cuirs dorés s'effectue généralement par apport de vapeur, soit en enceinte saturée ou avec des membranes de type Gore-tex®. Nous avons choisi d'effectuer la remise à plat des pièces du MAHB en enceinte saturée, car il s'agit de la méthode d'humidification la plus contrôlable. Elle permet également d'obtenir une humidification homogène du cuir, ce qui réduit les risques de tensions durant le traitement. La structure de l'enceinte a été réalisée en plaçant un cadre constitué des lattes de bois autour de la pièce en cuir doré posée sur une table. Le cadre est recouvert d'une bâche en polyéthylène translucide, afin d'avoir un contrôle visuel. La chambre est étanchéifiée en fixant la bâche au sol avec du ruban adhésif. Une fenêtre a été coupée sur le haut de l'installation pour permettre la mise sous poids des pièces, après humidification, sans générer une chute de l'humidité relative trop brutale. La chambre est humidifiée avec un humidificateur AirTek International Corporation PCMH45 placé sous la table. Celui-ci permet d'atteindre une humidité relative maximale de 70%. Cela semble être une valeur raisonnable pour mener l'humidification, car nous ne connaissons pas l'état de dégradation des cuirs¹²¹. En effet, plus l'humidité relative est élevée, plus il y a d'eau libre dans le cuir et plus la vitesse des réactions d'hydrolyse et d'oxydation du cuir augmente.¹²² Les cuirs avec un pH situé entre 2,5 et 3, par exemple, risquent la dénaturation à une humidité relative située au-dessus de 75%¹²³. Cela semble logique puisqu'à partir d'une humidité relative de 70%, il y a condensation de l'eau dans les capillaires du cuir, qui se trouve donc à l'état liquide¹²⁴. L'évolution des conditions environnementales est contrôlée avec un thermo-hygromètre électronique. La température dans l'atelier était de 25°C durant l'intervention.

¹²¹ Il peut être évalué en déterminant le pH ou la température de rétraction du cuir par exemple.

¹²² Thomson *et al.*, 2006, p.41.

¹²³ Horie, 1990, p.118.

¹²⁴ Chahine, 2013, p.256.



Fig. 100 : Enceinte saturée



Fig. 101 : Mise sous poids du devant d'autel

Le devant d'autel a été humidifié à 70% durant 5 heures pour qu'il retrouve une souplesse suffisante. Le fragment de tenture plus rigide a été humidifié pendant 7 heures 30. Les tranches de la déchirure sur cette pièce ont été rapprochées en collant des bandes de papier japon avec de la colle d'amidon à 30% côté chair. Le cuir étant trop rétracté, nous n'avons réussi à les rapprocher que des deux millimètres.

Les pièces ont ensuite été mises à sécher sous un buvard avec une interface d'intissé polyester surmontés de plaques de verre. L'humidificateur a ensuite été éteint pour que l'humidité relative baisse progressivement dans la chambre. Les pièces ont été mises sous poids durant 6 jours, ce qui a permis d'atténuer les gondolements et les plis des pièces.

1.7 Consolidation des déchirures du cuir

Pour nos tests de consolidation des déchirures, nous avons choisi de tester sur éprouvettes les deux matériaux les plus utilisés pour le renfort des cuirs dorés : le papier japon Kozo 28g/m² et l'intissé polyester Reemay® 34 g/m², ainsi que les trois adhésifs les plus employés : la colle d'amidon, le mélange Lascaux 498/360 HV (3 :1) et le Beva®



Fig. 102 Déchirure du fragment de tenture avant (à gauche) et après (à droite) consolidation

film 65 micromètre (Annexe 4, p.153-157). Ces tests nous ont amenés à utiliser l'intissé polyester Reemay® avec le Beva® film pour réaliser la consolidation des déchirures. En effet, ce système présente une souplesse adaptée au cuir, sans que l'adhésif ne pénètre dans les fibres, ce qui rendra sa retraitabilité plus aisée.

Les supports de renforts en intissé sont d'abord teintés aux tons du cuir avec des peintures acryliques Golden® Fluid Acrylics appliquées au pinceau brosse et à l'éponge. Le Beva® film est ensuite fixé aux supports de renfort par réactivation à la spatule chauffante à une température de 68°C. L'ensemble est alors apposé contre la déchirure, adhésif côté chair, puis réactivé avec une spatule chauffante à 68°C. Une interface de polyéthylène siliconée Melinex® est utilisée pour éviter que l'adhésif colle à la spatule.

Le Beva® film présente l'avantage d'être stable dans le temps, mis à part le fait qu'il jaunit assez rapidement. Cela n'est pas problématique, car il est recouvert par les renforts teints.

L'apport de chaleur généré par la réactivation du Beva® film peut paraître inadapté à la conservation du cuir, car la température de rétraction¹²⁵ des cuirs historiques se situe généralement en dessous de 68°C¹²⁶. Néanmoins, cette température n'est atteinte que lorsque le cuir est exposé simultanément à une température élevée et un apport d'eau. Effectivement, les températures de rétraction des cuirs historiques secs sont plus élevées¹²⁷. Une cartographie des consolidations est consultable en annexe (Annexe 1, Fig.119, p.108).

1.8 Comblement des lacunes du cuir sur le devant d'autel

Pour procéder au comblement des lacunes du cuir du devant d'autel, nous avons testé une méthode de comblement utilisée pour la restauration de parchemins entre autre¹²⁸. Elle consiste à réaliser un comblement avec plusieurs couches d'un même matériau ou de matériaux différents collés entre eux, afin d'améliorer leurs propriétés physiques et optiques. Nous avons essayé diverses combinaisons de superposition avec le papier japon Kozo 28g/m², l'intissé polyester Reemay® 34 g/m², le mélange Lascaux 498/360 HV à différentes concentrations et le Beva® film 65 micromètre (Annexe 4, p.157-160). À titre de comparaison, nous avons également testé le comblement avec une pièce de cuir.

Au terme des tests, nous avons sélectionné le comblement réalisé avec plusieurs couches de Reemay® 34g/m² (nombre de couches en fonction de l'épaisseur du cuir) et d'une couche finale de papier japon Kozo 100% 28g/m² collées entre elles avec un mélange Lascaux 498/360 HV (1 :1).



Fig. 103 : Comblement du coin supérieur gauche du devant d'autel

¹²⁵ Température à laquelle les fibres de collagène d'un cuir donné rétrécissent irréversiblement dans le sens de la longueur lorsqu'ils sont chauffés dans l'eau.

¹²⁶ Thomson *et al.*, 2006, p.51.

¹²⁷ Carsote *et al.*, 2014 [en ligne].

¹²⁸ Melianou, 2017, p.69.

Le comblement obtenu est ainsi adapté à la souplesse et l'épaisseur du cuir, tout en ayant une surface relativement lisse qui s'approche visuellement de la surface des couches décoratives, après retouche à la peinture acrylique. De plus, le comblement étant fixé au cuir par le revers, ses tranches ne sont pas collées à l'objet, ce qui facilitera sa retraitabilité.

Nous avons d'abord réalisé les supports de comblement en collant les couches entre elle. L'épaisseur du cuir du devant d'autel variant de 1 à 3 mm environ, nous avons réalisé des complements avec une, deux et trois couches d'intissé pour adapter l'épaisseur du comblement à celle du cuir dans les zones à combler. Les complements sont alors découpés aux ciseaux fins en fonction de la forme de la lacune. Ils sont ensuite mis en teinte avec des peintures acryliques Golden® Fluid Acrylics qui permettent d'obtenir une brillance de surface similaire à celle des couches décoratives.

Le comblement est ensuite collé côté chair du cuir avec le système de renfort Reemay® 34g/m²/ Beva® film sélectionné précédemment pour la consolidation des déchirures. Une cartographie des complements est consultable en annexe (Annexe 1, Fig.120, p.108).



Fig. 104 : Lacune avant (à gauche) et après (à droite) comblement

1.9 Retouche des lacunes de la couche picturale dans le cartouche central du devant d'autel

La retouche du cartouche du devant d'autel a pour but de neutraliser certaines lacunes très marquées et de retrouver le contour des formes des figures pour améliorer la lisibilité de l'ensemble. Nous avons effectué une simulation numérique de retouche (Fig.105), afin de faire une proposition d'intervention à Emile van Binnebeke, conservateur des pièces. Cette proposition a été validée.



Fig. 105 : Cartouche avant (à gauche) et après (à droite) retouche numérique

Nous voulions tester une technique de retouche utilisée par les restauratrices de peinture au MAHB. Il s'agit de réaliser les retouches avec des crayons Supracolor® Soft Aquarelle de Caran d'Ache. Cette méthode permet d'obtenir des couleurs suffisamment couvrantes, tout en permettant une bonne réversibilité, car la retouche peut être éliminée avec des éponges par exemple. Cela limite également l'apport de solvants durant l'intervention.



Fig. 106 : Retouche du cartouche avec crayons aquarelle

Pour réaliser cette retouche, nous devons d'abord protéger et égaliser la surface du cuir. Pour cela, nous avons réalisé des tests avec de la Klucel® G à différentes concentrations (2, 3, 4 et 5%) dans l'éthanol, afin de voir à quelle concentration les aquarelles adhéraient le mieux au film. Nous avons sélectionnées la Klucel® G à 5% dans l'éthanol appliquée en deux couches. Néanmoins, lors de l'application de la retouche sur le cartouche, l'aquarelle n'a pas adhéré

correctement au film (Fig.106).

Comme les dernières semaines de notre stage ont été perturbées par les préparatifs du sommet de l'OTAN qui a eu lieu au MAHB début juillet, nous n'avons malheureusement pas pu aller jusqu'au bout de l'intervention. Néanmoins, les investigations vont être poursuivies une fois que les conditions de travail seront redevenues favorables. Nous pensons par exemple effectuer des tests en appliquant plus de couches de Klucel® G ou avec du Paraloid® B72. L'utilisation de la peinture acrylique pour la retouche est également envisageable.

1.10 Refixage de l'étiquette « della Faille » sur le devant d'autel

Les bords de l'étiquette se trouvant au revers du devant d'autel ont été recollés avec de la Klucel® G à 8% dans l'éthanol.



Fig. 107 : Étiquette avant (à gauche) et après (à droite) collage

1.11 Conditionnement

Notre proposition de conditionnement a été soumise à l'entreprise Pragma, qui est mandatée par le Musée pour un autre projet de conditionnement sur les collections de restes humains. À la fin de l'écriture de ce mémoire, nous étions toujours en attente du devis. Nous avons également proposé de réaliser les conditionnements, dans le cas où le projet n'aboutissait pas.

Ces conditionnements seront de format « boîte avec couvercle amovible ». En effet, les pièces étant de

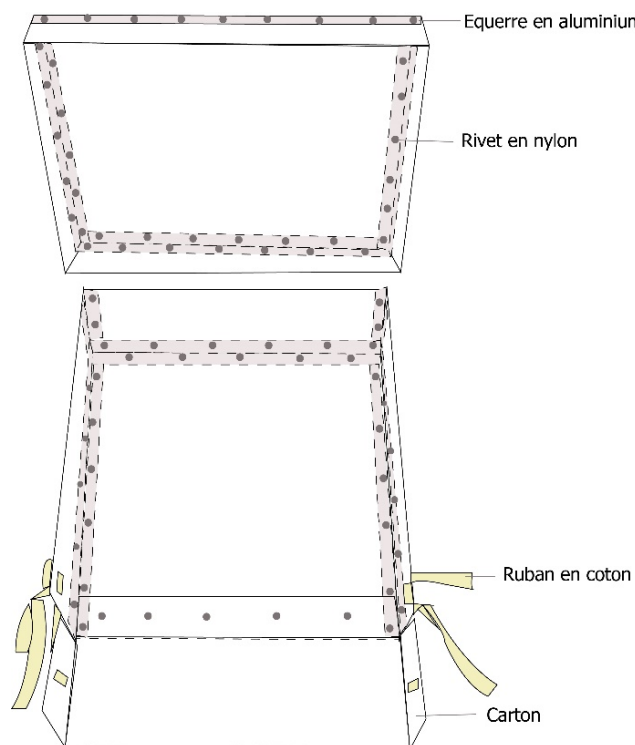


Fig. 108 : Schéma du conditionnement du fragment de tenture

grands formats, les couvercles pourront ainsi facilement être posés verticalement contre un mur lors de leur ouverture, sans prendre trop de place dans la réserve. Les boîtes seront constituées de plaques de carton cannelé de 6,4 mm d'épaisseur. Elles seront assemblées à l'aide d'équerre en aluminium fixées avec des rivets en nylon. Cela permettra d'obtenir un conditionnement solide, sans qu'il ne soit trop lourd. Cela permet également de réaliser des conditionnements de grand format, car les plus grandes plaques que nous avons trouvées mesurent 182 x 252 cm¹²⁹. Un rabat latéral permettra de sortir les pièces en faisant glisser leurs plaques de manipulation en polyéthylène.

¹²⁹ Ces plaques sont disponibles chez Klug Conservation (<https://www.klug-conservation.fr/>).

Les mousses seront protégées avec une housse polyéthylène Tyvek®, pour éviter l'abrasion du cuir. Les rabats seront en carton cannelé de 3 mm, afin de pouvoir y réaliser un pli. Ils seront maintenus sur les côtés des boîtes avec des rubans de coton. Sous la plaque de manipulation sera stockée la deuxième plaque qui sert à retourner les pièces. Ainsi, toute manipulation directe des pièces pourra être évitée dans la mesure du possible.



Fig. 109 : Vue générale de la face du devant d'autel après traitement



Fig. 110 : Vue générale du revers du devant d'autel après traitement



Fig. 111 : Vue générale de la face du fragment de tenture après traitement



Fig. 112 : Vue générale du revers du fragment de tenture après traitement

2 Préconisations de conservation

2.1 Manipulation

Dans la mesure du possible, toutes manipulations du devant d'autel et du fragment de tenture doivent être réalisées avec leurs futurs conditionnements ou leurs supports de manipulation en mousse portés toujours à deux personnes et à deux mains. Lorsque les pièces doivent être retournées ou inclinées, pour passer une porte par exemple, il faut les caler entre leurs deux supports de manipulation qui sont serrés l'un contre l'autre avec les mains.

Si la manipulation est inévitable, il faut bien veiller à porter des gants en plastique, neufs et à usage unique, propres et ajustés. En effet, le port des pièces sans gants pourrait amener à une contamination de l'argent par les chlorures et une amplification du phénomène de ternissement de l'argent¹³⁰. Les pièces doivent être glissées prudemment de leurs supports de manipulation en évitant de les prendre par les zones de consolidation ou de doublage.



Fig. 113 : Schéma de manipulation du fragment

¹³⁰ Selwyn, 2004, p.151.

Dans le cas du fragment de tenture, il est au contraire recommandé de le prendre par le dessous de la zone consolidée, maintenue avec les paumes de main à plat (Fig.113). Comme il s'agit d'une zone très mobile, cela évite les mouvements qui pourraient amener à des pertes d'écaillés de peinture.

2.2 Stockage

Comme nous l'avons vu précédemment, les conditions thermo-hygro-métriques dans les réserves tournent autour de 20°C avec une humidité relative d'environ 50%. D'après le personnel du musée, ces valeurs restent stables tout au long de l'année. Ces conditions sont idéales pour la conservation de cuirs dorés, car ces valeurs correspondent aux valeurs de conservation de tous les matériaux présents sur les pièces (Annexe 2, Tableau 8, p.116).

Par contre, il serait intéressant de contrôler si des gaz sulfureux réduits sont présents dans les réserves, d'autant plus qu'un certain nombre de fragments de cuir doré y sont conservés. En effet, ces gaz sont la première cause de ternissement de l'argent¹³¹. Pour cela, un coupon en argent peut être placé sur une étagère de la réserve et si ce dernier se ternit, c'est qu'il y a probable présence de gaz sulfureux. Dans ce cas, un tissu de charbon activé peut être posé à la surface des cuirs dorés¹³². Il a la capacité de neutraliser le sulfure d'hydrogène et le dioxyde de soufre. Par contre, il ne doit pas être placé en contact direct avec les pièces. Il faut d'abord mettre une interface de papier de soie non acide.

2.3 Exposition

Selon Emile van Binnebeke, il n'y a encore rien de planifié concernant les conditions thermo-hygro-métriques et la scénographie de la salle XVIII^e siècle qui va ouvrir en 2020.

Nous allons donc donner des recommandations de conservation générales pour l'exposition du devant d'autel.

Idéalement, la pièce devrait être conservée à une humidité relative située entre 45 et 55%, avec variations journalières inférieures à 5%, et à des températures de 17 à 23°C¹³³. Le niveau d'éclairage maximal recommandé pour les cuirs dorés est de 50 lux à raison de 8 heures d'expositions par jour, en éliminant toute source de rayonnement ultraviolet ou infrarouge.

Il est préférable que le devant d'autel soit mis en vitrine. Cela permettra d'éviter l'accumulation de poussières en surface de la pièce, ainsi que les nettoyages répétés qui fragilisent les couches décoratives déjà craquelées.

¹³¹ Selwyn, 2004, p.149.

¹³² Costa, 2001, p.28.

¹³³ Levillain (coord.), 2002, p.72.

Dans le cas où les conditions thermo-hygrométriques dans la salle d'exposition ne seraient pas contrôlées, la vitrine permettra également de créer un micro environnement en y intégrant une charge de silice par exemple. De même, les éventuels gaz sulfureux pourront être absorbés avec un tissu de charbon activé placé sur le support du devant d'autel avec un intercalaire ou un tissu neutre, afin que le cuir ne soit pas en contact avec le tissu.

La vitrine ne devra pas être construite avec des matériaux dégageant des composés organiques volatils. Concernant la présentation du devant d'autel, nous recommandons une exposition avec une inclinaison de 45°. Cela permettra de minimiser les tensions dans le cuir, tout en garantissant une bonne appréciation des décors.



Fig. 114 : Simulation de présentation du devant d'autel à 45°

Le système de montage dépendra grandement des conditions thermo-hygrométriques et des choix scénographiques qui vont finalement être réalisés.

Dans le cas où les conditions thermo-hygrométriques seraient stables, il est par exemple possible de fixer le devant d'autel sur un système non flexible, tel que des plaques de carton en nid d'abeille par exemple¹³⁴.

Si les conditions thermo-hygrométriques seront non contrôlées et variables dans la salle, un système de montage flexible pourra être utilisé. Il existe plusieurs types de systèmes de tension pour les montages flexibles : les textiles flexibles, les ressorts, les poids ou l'accrochage libre avec lequel le devant d'autel ne serait fixé que par son bord supérieur.

Dans tous les cas, il faudra faire appel à un conservateur-restaurateur spécialisé dans le traitement des cuirs doré pour réaliser l'accrochage.

¹³⁴ Van Kempen et Koldeweij, 2005, p.264.

Synthèse et discussion

Ce travail de mémoire avait pour objectif de documenter un devant d'autel et un fragment de tenture, tous deux en cuir doré, afin de proposer et réaliser leurs traitements de conservation-restauration et de donner des recommandations pour le conditionnement, le stockage et l'exposition des pièces.

Ainsi, les spécificités matérielles et stylistiques des pièces et la littérature disponible sur le sujet, nous ont permis de déduire que le devant d'autel fut fabriqué au XVIII^e siècle en Italie et que le fragment de tenture, également du XVIII^e siècle proviendrait des Pays-Bas. Ces suppositions pourraient néanmoins être affinées. En effet, des noms de villes et de personnes sont inscrits sur les renforts du devant d'autel. Cette piste pourrait être creusée en consultant les archives de ces villes d'Italie. Il serait également possible de consulter les archives de la famille della Faille, qui aurait pu être propriétaire du devant d'autel à une période donnée, comme l'indique l'étiquette au revers de la pièce.

De plus, des questionnements subsistent sur la provenance de la frise du fragment de tenture. Effectivement, cette dernière ne semble pas avoir été assemblée aux deux autres carreaux à l'origine. Il serait intéressant de poursuivre les recherches pour trouver des frises à décors similaires conservées dans d'autres musées ou demeures.

Des analyses par MA-FRX, MEB-EDX et spectroscopie Raman, effectuées sur le devant d'autel, ont permis de confirmer qu'il était composé de matériaux communs à la fabrication des cuirs dorés. Les analyses ont également aidé à l'identification d'interventions ultérieures à sa fabrication, qui ont probablement été réalisées durant sa période d'utilisation culturelle, afin de redonner de l'éclat aux couches décoratives.

Bien qu'elles génèrent une discontinuité visuelle, ces interventions sont le témoin de l'importance qu'était donnée à l'esthétique et à la richesse des objets de culte catholiques. Nous avons donc choisi de les conserver, étant donné qu'elles ne nuisent pas à la conservation de l'ensemble.

Les altérations visibles sur les pièces sont tant le fait des techniques de fabrication et des interventions d'entretien qui ont été motivées par l'importance accordée aux cuirs dorés à une époque, que des conditions de conservation inadaptées qui reflètent le désintérêt qu'ils ont ensuite suscité.

Diverses interventions ont ainsi été menées sur les deux pièces, afin de ralentir leurs processus de dégradation physico-chimique. Le choix des traitements s'est basé sur les connaissances en restauration des cuirs dorés et sur des tests préliminaires à chaque traitement, qui sont faciles à mettre en œuvre dans le cadre d'un atelier de restauration. Les degrés d'intervention ont été déterminés en fonction des valeurs culturelles prédominantes de chaque pièce.

Des événements indépendants de notre volonté nous ont toutefois empêchés de finaliser la retouche du cartouche du devant d'autel. Les investigations seront néanmoins poursuivies, afin d'achever ce traitement et permettre l'appréciation optimale de la pièce durant son exposition.

Enfin, des recommandations ont été données, pour la conservation et l'exposition des pièces, afin de pérenniser les interventions effectuées durant ce travail.

Conclusion

Ce travail de diplôme nous a permis d'aborder la question de l'étude et de la conservation-restauration des tentures et des décors en cuir doré, au travers d'un devant d'autel et d'un fragment de tenture conservés au Musée Art & Histoire de Bruxelles.

Nos recherches nous ont amenés à mieux comprendre l'émergence de cette technique décorative qui fut depuis le début influencée par les événements socio-culturels de leurs époques, mais aussi par les autres techniques décoratives et artistiques, telles que la peinture ou le textile.

La complexité du matériau composite qu'est le cuir doré nous a permis d'envisager une approche multidisciplinaire de recherche. En effet, pour mieux comprendre les phénomènes de dégradations observés sur les pièces, nous devons aborder les altérations spécifiques de chaque matériau organique ou inorganique, mais également entreprendre une réflexion sur les interactions qu'ils peuvent avoir entre eux. D'ailleurs, ces interactions ne sont encore malheureusement que très peu documentées aujourd'hui.

Le caractère composite des cuirs dorés se répercute également sur les choix de traitements qui doivent garantir une innocuité pour tous les matériaux présents. Afin de sélectionner des traitements, nous avons donc entrepris des recherches dans divers domaines de restauration, tels que le cuir, la peinture, l'argent, le papier ou le parchemin et défini la sensibilité de chaque matériau. L'efficacité et l'innocuité des traitements ont été évaluées théoriquement, mais également pratiquement avec la réalisation de tests simples sur éprouvettes. Cette démarche a été très enrichissante, car nous avons pu découvrir des produits et des traitements, dont nous n'avions pas connaissance. Nous avons également pu avoir des retours d'expérience de restaurateurs de diverses spécialités rencontrés au Musée ou à l'IRPA notamment.

Enfin, ce travail a été l'occasion de développer des protocoles d'intervention sur deux pièces constituées d'un même matériau, en adaptant les degrés d'intervention selon la mise en réserve ou la mise en exposition future.

Références bibliographiques

Bastier, 2007 : Bastier, Marthe. *Empreintes anglaises du XVIII^e siècle : seize documents sur papier de grand format, issus de l'impression textile (Mulhouse, Musée de l'impression sur étoffes). Mise au point d'un nouveau mode de conditionnement et recherche d'une méthode de dédoubleage appliquée à l'une d'elles : évaluation de l'efficacité et de l'apport en humidité des cataplasmes*. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine de l'Institut National du Patrimoine, Paris, 2007, *non publié*.

Bianco *et al.*, 2015 : Bianco, Lisa *et al.* « A study on reversibility of BEVA[®] 371 in the lining of paintings ». *Journal of Cultural Heritage*, Volume 16, Issue 4, 2015, p.479-485.

Blank et Stavroudis, 1993 [en ligne] : Blank, Sharon et Stavroudis, Chris. « Solvents & Sensibility ». In *Conservation OnLine* [En ligne]. Western Association for Art Conservation, 1993 [consulté le 24 mai 2018]. <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn11/wn11-2/wn11-202.html>

Bonnat, 2010 : Bonnat, Mélodie. *Étude et restauration d'une esquisse peinte à l'huile sur plâtre : Histoire de l'art français, Maurice Denis, 1921. Comparaison de gels de nettoyage pour une peinture jeune non vernie appliquée sur une ébauche et un support hydrophiles*. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine de l'Institut National du Patrimoine, Paris, 2010, *non publié*.

Bonnot-Diconne *et al.*, 2002 : Bonnot-Diconne, Céline *et al.* « *Meeting Between Solomon and the Queen of Sheba* : history, technology and dating of a gild leather wall-hanging, or the contribution of a restoration process ». In Vontobel, Roy (éd.). *13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22-27 September 2002, ICOM Committee for Conservation : preprints, Volume II*. James & James, London, 2002, p.764-769.

Bonnot-Diconne *et al.*, 2010 [en ligne] : Bonnot-Diconne, Céline *et al.* « Historical and Methodological Aspects of the Restoration of a 18th century French Gilt Leather Tapestry in an Historic House : the Maison Martin project (Moulins, France) ». In *ICOM-CC* [En ligne]. International Council of Museums – Committee for Conservation, 2010 [consulté le 14 mars 2018]. <http://www.icom-cc.org/54/document/historical-and-methodological-aspects-of-the-restoration-of-a-18th-century-french-gilt-leather-tapestry-in-an-historic-house-the-maison-martin-project-moulins-france/?id=788#.WsqJ0JcuDIU>

Bonnot-Diconne et Fournet, 2006 : Bonnot-Diconne, Céline et Fournet, Jean-Pierre. « La restauration des cuirs dorés : Historique et techniques ». *Coré : conservation et restauration du patrimoine culturel*, n°17, décembre 2006, p.34-46.

Calnan, 1992 : Calnan, Christopher. « The conservation of spanish gilt leather – an introduction ». In Hodges, H.W.M. *et al.* (éd.). *Conservation of the Iberian and Latin American cultural heritage : preprints of the Contributions to the Madrid congress, 9-12 September 1992*. The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, 1992, p.23-26.

Carsote *et al.*, 2014 [en ligne] : Carsote, Cristina *et al.* « Effect of temperature and relative humidity on vegetable tanned leather studies by thermal analysis ». In *ResearchGate* [En ligne]. ResearchGate, 2014 [consulté le 29 mars 2018].

https://www.researchgate.net/profile/Elena_Badea/publication/268333134_EFFECT_OF_TEMPERATURE_AND_RELATIVE_HUMIDITY_ON_VEGETABLE_TANNED_LEATHER_STUDIED_BY_THERMAL_ANALYSIS/links/5468ed730cf2f5eb1804e9b2/EFFECT-OF-TEMPERATURE-AND-RELATIVE-HUMIDITY-ON-VEGETABLE-TANNED-LEATHER-STUDIED-BY-THERMAL-ANALYSIS.pdf

Chahine, 2013 : Chahine, Claire. *Cuir et parchemin, ou la métamorphose de la peau*. CNRS Éditions, Paris, 2013.

Chiotasso et Sarnelli, 2007 [en ligne] : Chiotasso, Laura Maria et Sarnelli, Costantino. « Conservation of a leather antependium ». In *ICOM-CC* [En ligne]. International Council of Museums – Committee for Conservation, 2007 [consulté le 14 mars 2018]. http://www.icom-cc.org/54/document/proceedings-of-the-icom-cc-lrm-working-group-interim-meeting-brussels-1998/?id=967#.Wq_-G5fA_IU

Climatologie, 2018 [en ligne] : *Climatologie* [En ligne]. MeteoBelgique, 2018 [consulté le 10 juillet 2018]. <https://www.meteobelgique.be/article.html>

Colle d'amidon, 2007 [en ligne] : *Colle d'amidon* [En ligne]. Centre de conservation du Québec, 2007 [consulté le 18 avril 2018]. <http://preservart.ccg.gouv.qc.ca/rptFicheProduit.aspx?NoProduit=P0166>

Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne] : *CAMEO : Conservation & Art Materials Encyclopedia Online* [En ligne]. Museum of Fine Arts, Boston, 2016 [consulté le 29 mars 2018]. http://cameo.mfa.org/wiki/Main_Page

Costa, 2001 : Costa, Virginia. « The deterioration of silver alloys and some aspects of their conservation ». *Studies in Conservation*, Vol. 46, No. 2, 2001, p. 18-34.

Couvert, 2012 : Couvert, Emmanuelle. « *Les merveilles de la création et les curiosités des choses existantes* », *conservation restauration d'un manuscrit persan du XVII^e siècle. Étude d'une méthode de décollage adaptée aux papiers sensibles – comparaison de gels comme vecteur d'humidité*. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine de l'Institut National du Patrimoine, Paris, 2012, *non publié*.

Daudin-Schotte *et al.*, 2013 : Daudin-Schotte, Maude *et al.* « Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces ». In Mecklenburg, Marion F. *et al.* (éd.). *New Insights into the Cleaning of Paintings : Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C., 2013, p.209-219.

De Keijzer, 2007 [en ligne] : De Keijzer, Matthijs. « Analytical research on dated seventeenth and eighteenth century dutch gilt and decorated leather ». In *ICOM-CC* [En ligne]. International Council of Museums – Committee for Conservation, 2007 [consulté le 14 mars 2018]. http://www.icom-cc.org/54/document/proceedings-of-the-icom-cc-irm-working-group-interim-meeting-brussels-1998/?id=967#.Wq_-G5fA_IU

Dekoninck, 2002 : Dekoninck, Ralph. « Contre-Réforme et art baroque. À la recherche d'une troisième voie ». In Jadouille, Jean-Louis *et al.* (éd.). *L'histoire au prisme de l'image. 1, L'historien et l'image fixe*. Université Catholique de Louvain, Louvain, 2002, p.115-129. Apprendre l'histoire ? ,5.

De Tervarent, 1997 : De Tervarent, Guy. *Attributs et symboles dans l'art profane : Dictionnaire d'un langage perdu (1450-1600)*. 2^e édition fondue et corrigée. Librairie Droz, Genève, 1997. Titre courant.

Dianthus caryophyllus, 2006 [en ligne] : *Dianthus caryophyllus L., 1753* [En ligne]. Muséum national d'Histoire naturelle, 2006 [consulté le 31 mai 2018]. <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/especeAction.do?action=fiche&cdNom=94717>

Down *et al.*, 1996 : Down, Jane L. *et al.* « Adhesive Testing at the Canadian Conservation Institute : An Evaluation of Selected Poly(Vinyl Acetate) and Acrylic Adhesives ». *Studies in Conservation*, Vol. 41, No. 1, 1996, p.19-44.

Dubois, 1993 : Dubois, Claude-Gilbert. *Le Baroque : profondeurs de l'apparence*. Presses universitaires de Bordeaux, Bordeaux, 1993. Images.

Duchet-Suchaux et Pastoureau, 1994 : Duchet-Suchaux, Gaston et Pastoureau, Michel. *La Bible et les saints : guide iconographique*. Nouvelle édition augmentée. Flammarion, Paris, 1994. Tout l'art Encyclopédie.

Duranton et Mirabaud, 2015 : Duranton, Maroussia et Mirabaud, Sigrid. *Cours de microchimie : tests chimiques ponctuels*. Cours donnés à l'Institut national du patrimoine, Paris, 2015, *non publié*.

Feller (éd.), 2012 : Feller, Robert L. (éd.). *Artists' pigments : a handbook of their history and characteristics. Volume 1*. National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 2012.

FitzHugh (éd.), 2012 : FitzHugh, Elisabeth West (éd.). *Artists' pigments : a handbook of their history and characteristics. Volume 3*. National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 2012.

Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne] : Fougeroux de Bondaroy, Auguste-Denis. « Art de travailler les cuirs dorés ou argentés ». In *Gallica, Bibliothèque nationale de France* [En ligne]. Bibliothèque nationale de France, 2015 [consulté le 9 mars 2018].
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1065614g.r=Art%20de%20travailler%20les%20cuirs%20dor%C3%A9s%20ou%20argent%C3%A9s?rk=21459;2>

Fournet, 2004 : Fournet, Jean-Pierre *et al.* *Les cuirs dorés anciens en France*. Mémoire de recherche approfondie de l'École du Louvre, Paris, 2004, *non publié*.

Fournet, 2006 : Fournet, Jean-Pierre. « Tentures et décors en cuir doré du XVI^e au XVIII^e ». *L'estampille - L'objet d'Art*, N°413, 2006, p.62-79.

Froeschlé-Chopard, 1991 : Froeschlé-Chopard, Marie-Hélène. « Le Rosaire : parole et image ». *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, Tome 98, numéro 2, 1991, p.147-160.

Groves *et al.*, 2016 [en ligne] : Groves, Roger M. *et al.* « Gilt Leather Artefacts : White Paper on Material Characterization and Improved Conservation Strategies within NICAS ». In *TU Delft* [En ligne]. Delft University of Technology, 2016 [consulté le 8 mars 2018].
<http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:a8995b13-8ba3-4c97-9441-558b5b46be40?collection=research>

Guillot, 2010 : Guillot, Gérard. *La planète fleurs*. Quae, Versailles, 2010. Carnets de sciences.

Hallebeek *et al.*, 2002 : Hallebeek, Pieter *et al.* « Conservation procedure based on methodical research to remove an alkylid varnish from a gilt leather wall-hanging ». In Vontobel, Roy (éd.). *13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22-27 September 2002, ICOM Committee for Conservation : preprints, Volume II*. James & James, London, 2002, p.770-776.

Harrap, 2013 : Harrap, Simon. *Harrap's Wild Flowers : a Field Guide to the Wild Flowers of Britain & Ireland*. Bloomsbury, London, 2013.

Horie, 1990 : Horie, Charles Velson. « Deterioration of skin in museum collections ». *Polymer Degradation and Stability*, Volume 29, n°1, 1990, p109-133.

Iafrate *et al.*, 2011 [en ligne] : Iafrate, Sara *et al.* « Research study on supporting materials and adhesives for the restoration of gilt leather: first results ». In *ICOM-CC Publications Online* [En ligne]. ICOM-CC, 2017 [consulté le 23 octobre 2017]. <http://icom-cc-publications-online.org/PublicationDetail.aspx?cid=9e8de3cb-b1d0-475f-bcd8-80b992d3ef7a>

Impelluso, 2004 : Impelluso, Lucia. *La nature et ses symboles*. Traduit de l'italien. Éditions Hazan, Paris, 2004. Guide Hazan.

Kronthal *et al.*, 2003 : Kronthal, Lisa *et al.* « Beva 371 and Its Use as an Adhesive for Skin and Leather Repairs : Background and a Review of Treatments ». *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 42, No. 2, 2003, p.341-362.

Lagalante et Wolbers, 2017 : Lagalante, Anthony et Wolbers, Richard. « Particle-based silicone cleaning emulsions: studies in model paint systems for the cleaning of water-sensitive artworks ». In Angelova, Lora V. *et al.* (éd.). *Gels in the conservation of art*. Archetype, London, 2017, p.193-199.

Lallemand, 2009 : Lallemand, Camille. *Les décors en cuirs dorés. Historique, Fabrication, Altérations et Restauration. Etude fondée sur la restauration de deux fragments de tenture à l'Istituto Superior per la Conservazione ed il Restauro (Rome)*. Mémoire de fin d'études en Conservation-restauration des biens culturels de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 2009, *non publié*.

Leather panel, 2017 [en ligne] : *Leather panel* [En ligne]. Victoria and Albert Museum, 2017 [consulté le 2 mai 2018]. <http://collections.vam.ac.uk/item/O135984/leather-panel-unknown/>

Lecler *et al.*, 1981 : Lecler, Joseph *et al.* *Histoire des conciles oecuméniques. 11, Trente*. Éditions de l'Orante, Paris, 1981.

Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne] : *Le grand dictionnaire terminologique (GDT)* [En ligne]. Office québécois de la langue française, 2012 [29 mars 2018]. <http://www.granddictionnaire.com/>

Levillain (coord.), 2002 : Levillain, Agnès (coord.). *La conservation préventive des collections, fiches pratiques à l'usage des personnels des musées*. OCIM, Dijon, 2002.

Marias, 1985 : Marias, Julián. « Histoire d'Espagne et art espagnol ». *Revue de l'art*, n°70, 1985, p.5-8.

Masschelein-Kleiner, 1992 : Masschelein-Kleiner, Liliane. *Liants, vernis et adhésifs anciens*. 3e édition mise à jour. Institut royal du patrimoine artistique, Bruxelles, 1992.

Mayer, 1990 [en ligne] : Mayer, Debora D. « Spot Tests ». In *Conservation OnLine (CoOL)* [En ligne]. American Institute for Conservation Book and Paper Group, 1990 [consulté le 5 avril 2018]. http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/10_spot-tests.pdf

Mecklenburg *et al.*, 2013 : Mecklenburg, Marion F. *et al.* « The Influence of Pigments and Ion Migration on the Durability of Drying Oil and Alkyd Paints ». In Mecklenburg, Marion F. *et al.* (éd.). *New Insights into the Cleaning of Paintings : Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C., 2013, p.59-67.

Melianou, 2017 : Melianou, Alexia. *À la recherche de matériaux de comblement et des adhésifs adaptés au traitement des reliures souples en parchemin. Étude axée sur le comportement mécanique des parchemins, papiers et non-tissés synthétiques*. Mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de Master en Arts plastiques, visuels et de l'espace de l'École nationale supérieure des arts visuels de La Cambre, Bruxelles, 2017, *non publié*.

Moroz, 2014 [en ligne] : Moroz, Richard. « The Formation of Cracks on Leather with Respect to Gilt Leather ». In *ICOM-CC* [En ligne]. ICOM-CC Working Group on Leather and Related Materials, 2014 [consulté le 3 avril 2018]. http://www.icom-cc.org/ul/cms/fck_uploaded/documents/LWG/Amsterdam%201995_%20The%20Formation%20of%20Cracks%20on%20Leather%20with%20Respect%20to%20Gilt%20Leather_%20MOROZ.pdf

Moskalik-Detalle *et al.*, 2017 : Moskalik-Detalle, Alina *et al.* « Conservation of murals by Eugène Delacroix at Saint Sulpice, Paris ». In Angelova, Lora V. *et al.* (éd.). *Gels in the conservation of art*. Archetype, London, 2017, p.200-208.

Musées royaux d'Art et d'Histoire, 2010 [en ligne] : *Musées royaux d'Art et d'Histoire* [En ligne]. Direction des Monuments et Sites de Bruxelles Urbanisme et Patrimoine, 2010 [2 mai 2018]. http://www.irismonument.be/fr.Bruxelles_Extension_Est.Parc_du_Cinquantenaire.9.html

National Park Service, 1996 [en ligne] : National Park Service. « Appendix S : Curatorial Care of Objects Made From Leather and Skin Products ». In *Museum Management Program* [En ligne]. National Park Service, 1996 [consulté le 22 mai 2018]. <https://www.nps.gov/museum/publications/MHI/Appendix%20S.pdf>

Nicolaus, 1999 : Nicolaus, Knut. *Manuel de restauration des tableaux*. Traduit de l'allemand. Könemann, Cologne, 1999.

Nimmo *et al.*, 2008 : Nimmo, Mara *et al.* *Cuoio dorato e dipinto. Schedatura di manufatti - repertorio dei punzoni. Gilt and painted leather. Artefacts reports - catalogue of punches*. Istituto Centrale per il Restauro, Roma, 2008.

Odegaard *et al.*, 2000 : Odegaard, Nancy N. *et al. Material characterization tests for objects of art and archaeology*. Archetype Publications, London, 2000.

Palmade-Le Dantec et Picot, 2010 [en ligne] : Palmade-Le Dantec, Nathalie et Picot André. « La prévention du risque : le remplacement des solvants les plus toxiques par des solvants moins toxiques ». In *Institut national du patrimoine* [En ligne]. 2010 [consulté le 8 avril 2018]. www.inp.fr/content/download/4000/24150/file/prevention%20du%20risque.pdf

Pannet *et al.*, 1991 : Pannet, Robert *et al. Dictionnaire marial*. Éditions C.L.D., Chambray_lès-Tours, 1991.

Paris *et al.*, 2007 [en ligne] : Paris, Mariabianca *et al.* « Data collection on gilt and painted leather : analysis of results ». In *ICOM-CC* [En ligne]. International Council of Museums – Committee for Conservation, 2007 [consulté le 14 mars 2018]. http://www.icom-cc.org/54/document/proceedings-of-the-icom-cc-joint-interim-meeting-athens-2004/?id=968#.Wqlzn-fA_IU

Phenix, 2002 : Phenix, Alan. « The Swelling of Artists' Paints in Organic Solvents. Part 2, Comparative Swelling Powers of Selected Organic Solvents and Solvent Mixtures ». *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 41, No. 1, 2002, p.61-90.

Posthuma de Boer, 2012 : Posthuma de Boer, Martine. *De verdonkering van goudleerbehang in Nederland. Een karakterisering van de degradatieverschijnselen in de zilver- en vernislagen bij twee case-studies: Sint Pietershof Hoorn en Weeshuis der Hervormden Schiedam*. Thèse de Master en conservation-restauration de l'Université d'Amsterdam, Amsterdam, 2012, *non publié*.

Reemay®, 2008 [en ligne] : Reemay® [En ligne]. Centre de conservation du Québec, 2008 [consulté le 15 avril 2018]. <http://preservart.ccq.gouv.qc.ca/rptFicheProduit.aspx?NoProduit=P0085>

Ricciardi *et al.*, 2016 : Ricciardi, Paola *et al.* « Macro X-ray fluorescence (MA-XRF) scanning of illuminated manuscript fragments: potentialities and challenges ». *Microchemical Journal*, Volume 124, 2016, p.785-791.

Rivers et Umney, 2003 : Rivers, Shayne et Umney, Nick. *Conservation of Furniture*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003.

Rouchon, 2007 [en ligne] : Rouchon, Véronique. « Identification d'une encre ferrogallique : le test du fer II ». In *Centre de Recherche sur la Conservation* [En ligne]. Centre de Recherche sur la Conservation, 2007 [consulté le 2 juillet 2018]. <http://crc.mnhn.fr/IMG/pdf/testdufer-2.pdf>

Rouchon *et al.*, 2009 : Rouchon, Véronique *et al.* « The Water Sensitivity of Iron Gall Ink and its Risk Assessment ». *Studies in Conservation*, Vol. 54, No. 4, 2009, p.236-254.

Roumi, 2015 : Roumi, Jade. *Les microémulsions et le cas particulier du Velvesil Plus*. Mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de Master en Arts plastiques, visuels et de l'espace de l'École nationale supérieure des arts visuels de La Cambre, Bruxelles, 2015, *non publié*.

Roy (éd.), 2012 : Roy, Ashok (éd.). *Artists' pigments : a handbook of their history and characteristics. Volume 2*. National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 2012.

Schellmann, 2007 : Schellmann, Nanke C. « Animal glues : a review of their key properties relevant to conservation ». *Studies in Conservation*, Vol. 52, Supplement 1, 2007, p.55-66.

Section Française de l'Institut International de Conservation, 2001 : Section Française de l'Institut International de Conservation. *Préserver les objets de son patrimoine : Précis de conservation préventive*. Mardaga, Sprimont, 2001.

Selwyn, 2004 : Selwyn, Lyndsie. *Métaux et corrosion. Un manuel pour le professionnel de la conservation*. Institut canadien de conservation, Ottawa, 2004.

Smole *et al.*, 2013 [en ligne] : Smole, Sfiligoj *et al.* « Plant Fibres for Textile and Technical Applications ». In *IntechOpen* [En ligne]. IntechOpen, 2013 [consulté le 12 mai 2018]. <https://www.intechopen.com/books/advances-in-agrophysical-research/plant-fibres-for-textile-and-technical-applications>

Stavroudis, 2012 [en ligne] : Stavroudis, Chris. « More from CAPS3: Surfactants, silicone-based solvents, and microemulsions ». In *Conservation OnLine (CoOL)* [En ligne]. Western Association for Art Conservation, 2012 [consulté le 20 mai 2018]. <https://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn34/wn34-3/wn34-306.pdf>

Stavroudis, 2016 : Stavroudis, Chris. « Silicone-Based Solvents in Conservation. As free solvents and components of gel systems and microemulsions ». In Selva Bonino, Valentina Emanuela (éd.). *Dall'olio all'acrilico, dall'impressionismo all'arte contemporanea, Atti del 7° Congresso Internazionale Colore e conservazione, Politecnico di Milano, 13, 14 novembre 2015*. Il prato, Saonara, 2016, p.176-184.

Sturge, 1999 : Sturge, Theo. « Gilt leather wall coverings : some options for repair ». In Horie, Velson (éd.). *The Conservation of Decorative Arts*. Archetype Publications, United Kingdom Institute for Conservation and Historic and Artistic Works, London, 1999, p.65-69.

Sutherland, 2003 : Sutherland, Ken. « Solvent-Extractable Components of Linseed Oil Paint Films ». *Studies in Conservation*, Vol.48, No.2, 2003, p.111-135.

Talland *et al.*, 2007 [en ligne] : Talland, Valentine *et al.* « The conservation of leather wallhangings at the Isabella Stewart Gardner Museum ». In *ICOM-CC* [En ligne]. International Council of Museums – Committee for Conservation, 2007 [consulté le 14 mars 2018]. http://www.icom-cc.org/54/document/proceedings-of-the-icom-cc-irm-working-group-interim-meeting-brussels-1998/?id=967#.Wq_-G5fA_IU

Thomson *et al.*, 2006 : Thomson, Roy *et al.* *Conservation of Leather and Related Materials*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006.

Tortora *et al.*, 2014 : Tortora, Luca *et al.* « ToF-SIMS investigation of gilt and painted leather : identification of indigo, oil binder and gold varnish ». *European Applications of Analysis*, Volume 46, Issue 10-11, 2014, p.807-811.

Trésor de la langue Française informatisé, 2012 [en ligne] : *Trésor de la langue Française informatisé* [En ligne]. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, 2012 [consulté le 20 mai 2018]. <http://www.cnrtl.fr/definition/>

Tse, 2007 [en ligne] : Tse, Season. « Bulletin technique n°28 : Lignes directrices pour la mesure du pH en conservation ». In *Gouvernement du Canada* [En ligne]. Institut canadien de conservation, 2007 [consulté le 28 juin 2018]. http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/pch/CH57-3-1-28-2007-fra.pdf

Tsu *et al.*, 1999 : Tsu, C. Mei-An *et al.* « The conservation of gilt leather wall hangings at the Isabella Stewart Gardner Museum. Part II ». In Bridgland, Janet et Brown, Jessica (éd.). *ICOM Committee for Conservation. 12th Triennial Meeting, Lyon, 29 August-3 September 1999 : preprints, Volume II*. James & James, London, 1999, p.708-713.

Tumosa et Mecklenburg, 2013 : Tumosa, Charles S. et Mecklenburg, Marion F. « Oil Paints : The Chemistry of Drying Oils and the Potential for Solvent Disruption ». In Mecklenburg, Marion F. *et al.* (éd.). *New Insights into the Cleaning of Paintings : Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C., 2013, p.51-58.

Van Kempen et Koldeweij, 2005 : Van Kempen, Danielle et Koldeweij, Eloy. « Dilemmas and solutions on the conservation treatments of three gilt leather rooms in The Netherlands ». In Verger, Isabelle (éd.). *14th Triennial Meeting, The Hague, 12-16 September 2005, ICOM Committee for Conservation : preprints, Volume I*. James & James, Earthscan, London, 2005, p.263-269.

Viallon, 2011 [en ligne] : Viallon, Marie. « Le concile de Trente et l'art ». In *Archive ouverte en Sciences de l'Homme et de la Société* [En ligne]. Centre pour la Communication Scientifique Directe, 2011 [consulté le 16 mai 2018]. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00550968/>

Wolbers, 1992 : Wolbers, Richard. « The use of synthetic soiling mixture as a means for evaluating the efficacy of aqueous cleaning materials on painted surfaces ». *Conservation-Restauration des Biens Culturels*, n°4, 1992, p.22-29.

Wolbers, 2013 : Wolbers, Richard. *Le nettoyage des surfaces peintes*. Traduit de l'anglais. Eyrolles, Institut national du patrimoine, 2013.

Liste des communications personnelles orales et écrites

Cooreman, Ria. Responsable de la collection costumes et dentelles au Musée Art & Histoire de Bruxelles, Belgique. Communications orales, juillet 2018.

Gersten, Tatiana. Conservatrice-restauratrice – section manuscrits à la Bibliothèque royale de Belgique et intervenante en conservation-restauration à l'ENSAV La Cambre à Bruxelles. Communications orales, février-juillet 2018.

Koldeweij, Eloy. Spécialiste des intérieurs historiques à l'Agence du patrimoine culturel des Pays-Bas. Communications écrites, juillet 2018.

Van Binnebeke, Emile. Conservateur de sculptures et mobiliers européens au Musée Art & Histoire de Bruxelles, Belgique. Communications orales, février-juin 2018.

Vanhecke, Leo. Chercheur au Jardin botanique de Meise, Belgique. Communications écrites, juin 2018.

Van Rompaey, Jan. Préparateur au Musée Art & Histoire de Bruxelles. Communications orales, juin 2018.

Liste des figures

Sauf mention contraire, toutes les figures, illustrations et schémas portent la mention ©HECR Arc, Goetz, 2018.

Fig. 1 : Centres de production de cuirs dorés en Europe entre le XVI ^e et le XVIII ^e siècle ©Groves et al., 2016.....	10
Fig. 2 : Chasuble en cuir doré daté de la deuxième moitié du XVII ^e siècle ©Victoria and Albert Museum, Katy Smith, 2014	11
Fig. 3 : Devant d'autel italien représentant saint Dominique, daté du XVII ^e siècle ©ISCR, 2012.....	12
Fig. 4 : Fragment de tenture en cuir doré repoussé produit à Amsterdam entre 1650 et 1670 ©Victoria and Albert Museum, London	13
Fig. 5 : Vue générale de la face du devant d'autel avant traitement	14
Fig. 6 : Vue générale du revers du devant d'autel avant traitement	15
Fig. 7 : Cartouche central représentant la Vierge au Rosaire ©HECR Arc, Goetz, 2018.....	15
Fig. 8 : Devant d'autel en cuir doré représentant la Vierge au Rosaire, conservé dans l'église des Jacobins de Toulouse ©C. Bonnot-Diconne, 2018	17
Fig. 9 : Devant d'autel en cuir doré représentant la Vierge au Rosaire, conservé au Museo Stibbert à Florence (inv. n. Cuoi 17) © Museo Stibbert, 2018	17
Fig. 10 : Carreau en faïence avec décor réalisé par Daniel Marot (vers 1689-1694) ©Rijksmuseum ..	18
Fig. 11 : Numérotation des différents groupes floraux sur le devant d'autel	18
Fig. 12 : Détails de fleurs des groupes 1,3 et 5.....	19
Fig. 13 : Détail d'un dessin à l'aquarelle de Jacob Marell représentant des tulipes (1637) ©Rijksmuseum	19
Fig. 14 : Détail d'un dessin à l'aquarelle de Jacob Marell représentant des tulipes (1624-1681) ©Rijksmuseum.....	19
Fig. 15 : Détail d'un dessin de Basilius Besler représentant des tulipes (1613) ©Christie's, 2016.....	19
Fig. 16 : Fleur à motif bicolore du genre Tulipa ©Wikipedia.org.....	19
Fig. 17 : Détail d'une fleur du groupe 4	20
Fig. 18 : Détail d'une estampe représentant diverses fleurs, dont des iris (1600-1604) ©Rijksmuseum	20
Fig. 19 : Fleur du genre Iris ©Meredith Corporation, 2018	20
Fig. 20 : Détail d'une fleur du groupe 6	20
Fig. 21 : Carreau en terre cuite décoré de deux tulipes stylisées (vers 1600-1630) ©Rijksmuseum ...	20
Fig. 22 : Détail d'une fleur du groupe 2	21

Fig. 23 : Dessin à l'aquarelle d'un bouquet de Narcissus (vers 1700) ©Christie's Images / Bridgeman Images	21
Fig. 24 : Fleur appartenant au genre Narcissus ©Duncan and Sophie Donald	21
Fig. 25 : Vue générale de la face du fragment de tenture avant traitement	22
Fig. 26 : Vue générale du revers du fragment de tenture avant traitement	22
Fig. 27 : Groupes de fleurs bleues avec 3 feuilles à droite et 2 feuilles à gauche.....	22
Fig. 28 : Lé en textile (1760-1780) ©Les Arts Décoratifs, Paris / Jean Tholance	22
Fig. 29 : Numérotation des différents groupes floraux sur le fragment de tenture.....	23
Fig. 30 : Détail du motif floral du fragment de tenture	23
Fig. 31 : Détail d'une estampe représentant diverses fleurs dont des œillets (1635-1660) ©Rijksmuseum	23
Fig. 32 : Œillet (<i>Dianthus caryophyllus</i>) ©Zahra Seeds, 2018	23
Fig. 33 : <i>Centaurea cyanus</i> ©Sébastien Filoche, 2016.....	23
Fig. 34 : Détail du motif d' <i>Anagallis arvensis</i> sur le fragment de tenture	24
Fig. 35 : Détail d'un dessin de Jacob Sturm représentant des fleurs de l'espèce <i>Anagallis arvensis</i> (1796) ©Wikibooks.org.....	24
Fig. 36 : <i>Anagallis arvensis</i> L. ©Fabian Binard.....	24
Fig. 37 : <i>Trifolium repens</i> ©Wikipedia.org.....	24
Fig. 38 : Détail du motif de <i>Veronica</i> sur le fragment de tenture	24
Fig. 39 : Détail d'un dessin de Jacob Sturm représentant des fleurs de l'espèce <i>Veronica triphyllos</i> (1796) ©Wikimedia.org	24
Fig. 40 : <i>Veronica persica</i> ©Pierre Goujon	24
Fig. 41 : Détail du motif de <i>Myosotis</i> sur le fragment de tenture	25
Fig. 42 : Détail d'un dessin représentant des fleurs de l'espèce <i>Myosotis secunda</i> (1860) © Getty Images, 2018	25
Fig. 43 : <i>Myosotis ramosissima</i> ©Norb, 2015	25
Fig. 44 : Coupe stratigraphique d'un cuir doré.....	25
Fig. 45 : Vue de la tranche du cuir du devant d'autel (à gauche) et du fragment de tenture (à droite), avec microscope numérique portable Dino-Lite.....	26
Fig. 46 : Dimensions (en cm) du devant d'autel et des carreaux qui le composent.....	27
Fig. 47 : Pièces de cuir ajoutées pour combler les défauts des peaux du devant d'autel (en rouge) et simulation d'une peau utilisée pour l'un des carreaux (en noir)	27
Fig. 48 : Vue du côté fleur du cuir composant le devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite.....	28
Fig. 49 : Vue du côté fleur d'un cuir de chèvre ©Musée de la chaussure, Lausanne, 2014.....	28
Fig. 50 : Dimensions (en cm) du devant d'autel et des carreaux qui le composent.....	29

Fig. 51 : Fibres des ficelles qui assemblent les carreaux du fragment de tenture sous microscope numérique portable Dino-Lite.....	29
Fig. 52 : Fibres de lin à grossissement de 100 x ©Alan J. Pedersen, 2013	30
Fig. 53 : Fibres de lin à grossissement de 100 x ©Alan J. Pedersen, 2013	30
Fig. 54 : Trous provenant d'un précédent assemblage	30
Fig. 55 : Vue d'une feuille de métal blanc sur le devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite.....	30
Fig. 56 : Vue des feuilles de métal blanc sur les carreaux du décor principal (à gauche) et sur la frise (à droite) du fragment de tenture	31
Fig. 57 : Cartographie de la répartition de l'élément argent sur le devant d'autel obtenue par MA-FRX ©Institut royal du Patrimoine artistique, 2018.....	31
Fig. 58 : Vernis jaune sur les carreaux du décor principal du fragment de tenture	33
Fig. 59 : Vernis jaune sur la frise du fragment de tenture.....	33
Fig. 60 : Vernis jaune visible sous la peinture rouge du devant d'autel.....	34
Fig. 61 : Vue du coin supérieur droit du devant d'autel (à gauche) et cartographies de la répartition des éléments étain (au centre) et cuivre (à droite) de la zone correspondante, obtenues par MA-FRX ©Institut royal du Patrimoine artistique, 2018.....	34
Fig. 62 : Traits d'esquisse noirs visibles sous les couches de peinture du devant d'autel.....	37
Fig. 63 : Cartographie de la répartition de l'élément fer, au milieu du bord supérieur du devant d'autel, obtenue par MA-FRX ©Institut royal du Patrimoine artistique, 2018	37
Fig. 64 : Spectre Raman des échantillons de bleu de la frise (en noir) et du ciel du médaillon (en bleu), avec les spectres Raman de référence du blanc de plomb (en vert) et du bleu de Prusse (en rouge) ©IRPA, 2018.....	39
Fig. 65 : Esquisse brune sur le fragment de tenture.....	39
Fig. 66 : Recto du renfort P13.....	40
Fig. 67 : Détail de la tenture en cuir doré conservée à Horn ©Wikimedia.org.....	41
Fig. 68: Détail de la tenture en cuir doré conservée à Schiedam ©Posthuma de Boer, 2012.....	42
Fig. 69 : Étiquette fixée au revers du devant d'autel	43
Fig. 70 : Armoire à tiroir dans laquelle étaient stockés le devant d'autel et le fragment de tenture	44
Fig. 71 : Poussières en surface du devant d'autel	45
Fig. 72 : Plis du cuir formé autour d'un renfort	45
Fig. 73 : Gondolement du cuir du devant d'autel	45
Fig. 74 : Longue déchirure dans le cuir du devant d'autel.....	46
Fig. 75 : Marque quadrangulaire sur le vernis autour des trous du fragment	46
Fig. 76 : Cuir délaminé dans une zone de ciselure du devant d'autel	47
Fig. 77 : Plis et taches noires visibles dans les zones de ciselures sur le cuir du devant d'autel	47
Fig. 78 : Retouche rouge sur le papier de renfort avec débordement sur la couche picturale	48

Fig. 79 : Vue de la couleur verte du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite ...	49
Fig. 80 : Aspect ridé de la peinture brune de la frise du fragment de tenture	49
Fig. 81 : Craquelures d'âge de la peinture des nuages du cartouche du devant d'autel.....	49
Fig. 82 : Vue des paillettes d'étain recouvrant un renfort en papier du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite.....	50
Fig. 83 : Vue de la bronzine recouvrant certaines zones du devant d'autel avec microscope numérique portable Dino-Lite	50
Fig. 84 : Cartographie des retouches et peintures ultérieures à la fabrication du devant d'autel	51
Fig. 85 : Cartographie de plusieurs altérations du cuir sur la face du devant d'autel.....	51
Fig. 86 : Cartographie des altérations du cuir sur la face du devant d'autel	52
Fig. 87 : Bronzine visible au revers du devant d'autel.....	52
Fig. 88 : Spectre EDX d'un prélèvement de feuille d'argent sur le devant d'autel	55
Fig. 89 : Tenture en cuir doré conservée à Horn © Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2012	56
Fig. 90 : Schéma des supports de manipulation.....	60
Fig. 91 : Schéma représentant la rupture cohésive du cuir.....	61
Fig. 92 : Stratigraphie des divers éléments présents sur les pièces du MAHB.....	62
Fig. 93 : Résidus de gel observés sous microscope numérique portable Dino-Lite	63
Fig. 94 : Devant d'autel après nettoyage de la moitié droite	64
Fig. 95 : Consolidation des déchirures du cuir avant retrait des renforts	65
Fig. 96 : Mise sous poids du gel de Methocel®	66
Fig. 97 : Cuir après retrait d'un renfort	66
Fig. 98 : Verso d'un renfort en papier après décollage.....	67
Fig. 99 : Renforts en papier immergés dans un bain aqueux de phytate de calcium.....	67
Fig. 100 : Enceinte saturée.....	69
Fig. 101 : Mise sous poids du devant d'autel	69
Fig. 102 Déchirure du fragment de tenture avant (à gauche) et après (à droite) consolidation.....	69
Fig. 103 : Comblement du coin supérieur gauche du devant d'autel	70
Fig. 104 : Lacune avant (à gauche) et après (à droite) comblement.....	71
Fig. 105 : Cartouche avant (à gauche) et après (à droite) retouche numérique	72
Fig. 106 : Retouche du cartouche avec crayons aquarelle.....	72
Fig. 107 : Étiquette avant (à gauche) et après (à droite) collage.....	73
Fig. 108 : Schéma du conditionnement du fragment de tenture	73
Fig. 109 : Vue générale de la face du devant d'autel après traitement	74
Fig. 110 : Vue générale du revers du devant d'autel après traitement	74
Fig. 111 : Vue générale de la face du fragment de tenture après traitement	75
Fig. 112 : Vue générale du revers du fragment de tenture après traitement.....	75
Fig. 113 : Schéma de manipulation du fragment.....	75

Fig. 114 : Simulation de présentation du devant d'autel à 45°	77
Fig. 115 : Cartographie des motifs ciselés sur la moitié du devant d'autel	105
Fig. 116 : Cartographie des motifs ciselés sur le fragment de tenture	105
Fig. 117 : Extrait du dossier d'archive Achat 24 -1196 ©KMKG-MRAH, 2018	106
Fig. 118 : Extrait du dossier d'archive Achat 31-1539 ©KMKG-MRAH, 2018	107
Fig. 119 : Cartographie des consolidations au revers du devant d'autel.....	108
Fig. 120 : Cartographie des comblements sur le devant d'autel.....	108
Fig. 121 : Schéma des cartons utilisés pour le conditionnement du devant d'autel	109
Fig. 122 : Schéma des cartons utilisés pour le conditionnement du devant d'autel	110
Fig. 123 : Diagramme de Teas montrant les différents paramètres de solubilité des familles de solvants utilisées communément en conservation-restoration ©Alan Phenix, 1997	118
Fig. 124 : Adhésifs sur lesquels les tests de solubilité ont été réalisés sur le devant d'autel	119
Fig. 125 : Zones de couleurs dans lesquelles les tests de solubilité ont été réalisés sur le devant d'autel	121
Fig. 126 : Zones de couleurs dans lesquelles les tests de solubilité ont été réalisés sur le fragment de tenture	121
Fig. 127 : Zones de prélèvements des adhésifs ©HECR Arc, Goetz, 2018.....	125
Fig. 128 : Échantillons placés dans les coupelles et nommés pour le test Lugol ©HECR Arc, Goetz, 2018	125
Fig. 129 : Pastille d'agarose posée sur la peinture bleue du devant d'autel.....	129
Fig. 130 : Mesure de la valeur de pH d'une pastille d'agarose	129
Fig. 131 : Zones de couleurs dans lesquelles les mesures de pH ont été réalisées sur le devant d'autel	130
Fig. 132 : Zones de couleurs dans lesquelles les mesures de pH ont été réalisées sur le fragment de tenture	130
Fig. 133 : Devant d'autel en cours d'analyse par MA-FRX	132
Fig. 134 : Schéma des zones analysées par MA-FRX ©IRPA, 2018	132
Fig. 135 : Zones de prélèvement des échantillons ©IRPA, 2018.....	133
Fig. 136 : Coupe stratigraphique du prélèvement P232.067 observée au microscope optique sous lumière normale ©IRPA, 2018	134
Fig. 137 : Image MEB (à gauche) et spectre EDX (à droite) du prélèvement P232.067 ©IRPA, 2018	134
Fig. 138 : Coupe stratigraphique du prélèvement P232.068 observée au microscope optique sous lumière normale ©IRPA, 2018	135
Fig. 139 : Image MEB (à gauche) et spectre EDX (à droite) du prélèvement P232.068 ©IRPA, 2018	135

Fig. 140 : Prélèvements P232.065 (à gauche) et P232.066 (à droite) observés sous microscope ©IRPA, 2018.....	136
Fig. 141 : Spectre Raman des échantillons P232.065 (en noir) et P232.066 (en bleu), avec les spectres Raman de référence du blanc de plomb (en vert) et du bleu de Prusse (en rouge) ©IRPA, 2018	136
Fig. 142 : Schéma des éprouvettes.....	142
Fig. 143 : Éprouvette en cours de séchage.....	142
Fig. 144 : Éponge Akapad White Hard (à gauche) et éponges de maquillage (à droite).....	143
Fig. 145 : Diffusion d'une goutte d'eau distillée après 1 minute (environ 8 mm de diamètre) sur un renfort en papier du devant d'autel (à gauche) et sur le papier choisi pour les éprouvettes (à droite)	148
Fig. 146 : Cotons imbibés d'eau distillée après deux passages par roulement à la surface d'un renfort en cuir peint (à gauche) et à la surface d'un cuir recouvert d'aquarelle (à droite)	149
Fig. 147 : Schéma des éprouvettes.....	149
Fig. 148 : Éprouvettes simulant un renfort en cuir (à gauche) et un renfort en papier (à droite)	149
Fig. 149 : Tests de résidus des interfaces avec sélection du papier japon Kozo 28 g/m ² (encadré en rouge)	150
Fig. 150 : Vue d'une tranche d'une éprouvette avant (à gauche) et après (à droite) retrait du renfort en papier avec gel de Methocel® A4M sous microscope numérique portable Dino-Lite avec lumière UV.....	151
Fig. 151 : De gauche à droite : retrait mécanique du renfort en papier, retrait avec gel du renfort en papier, retrait mécanique du renfort en cuir et retrait avec gel du renfort en cuir	153
Fig. 152 : Éprouvettes après consolidation des déchirures	156

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des motifs ciselés sur le devant d'autel	35
Tableau 2 : Classification des motifs ciselés sur fragment de tenture.....	36
Tableau 3 : Récapitulatif des éléments détectés par MA-FRX sur les peintures du devant d'autel et des résultats d'analyses antérieures effectuées sur des cuirs dorés.....	38
Tableau 4 : Récapitulatif des informations écrites sur les renforts en papier au revers du devant d'autel et leurs significations.....	41
Tableau 5 : Récapitulatif des altérations observées sur les modèles et des objectifs de traitement qui en résultent	59
Tableau 6 : Résultats des analyses antérieures effectuées sur des cuirs dorés.....	114
Tableau 7 : Solubilité des diverses substances utilisées pour décorer les cuirs dorés.....	115
Tableau 8 : Récapitulatif des recommandations de conservation des matériaux des cuirs dorés.....	116
Tableau 9 : Récapitulatif des résultats de tests de solubilité menés sur les adhésifs servant à fixer les renforts du devant d'autel.....	120
Tableau 10 : Récapitulatif des résultats des tests de solubilité menés sur les couches décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture	122
Tableau 11 : Récapitulatif des résultats du test de Biuret ©HECR Arc, Goetz, 2018	126
Tableau 12 : Récapitulatif des résultats du test Lugol ©HECR Arc, Goetz, 2018	127
Tableau 13 : Récapitulatif des valeurs de pH obtenues avec un pH-mètre.....	131
Tableau 14 : Récapitulatif des traitements de conservation-restauration de cuirs dorés recensés dans la littérature.....	138
Tableau 15 : Récapitulatif des caractéristiques de deux produits conseillés pour le nettoyage à sec des peintures à l'huile non vernies.....	139
Tableau 16 : Récapitulatif des avantages et inconvénients de l'utilisation des émulsions de Pickering de type eau dans huile recensés dans la littérature.....	141
Tableau 17 : Récapitulatif des avantages et inconvénients appliqués spécifiquement aux cuirs dorés, des trois méthodes de nettoyage testées	144
Tableau 18 : Récapitulatif des méthodes de retrait de renfort sur cuirs dorés et papier recensées dans la littérature	147
Tableau 19 : Récapitulatif des avantages et inconvénients de trois méthodes de retrait de renforts, appliqués spécifiquement au devant d'autel	152
Tableau 20 : Récapitulatif des avantages et inconvénients des adhésifs testés, recensés dans la littérature.....	154
Tableau 21 : Récapitulatif des avantages et inconvénients des matériaux de renfort testés, recensés dans la littérature	155

Tableau 22 : Récapitulatif des observations effectuées avant et après mise en teinte des comblements sur les éprouvettes 159

Liste des abréviations et des sigles

CCM : Chromatographie sur couche mince

CG-SM : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

CLHP : Chromatographie en phase liquide à haute performance

DRX : Diffractométrie de rayons X

IRPA : Institut royal du Patrimoine artistique

IRTF : Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier

MA-FRX : Macro spectrométrie de fluorescence X

MAHB : Musée Art & Histoire de Bruxelles

MEB-EDX : Microscopie électronique à balayage couplé à la spectroscopie à dispersion d'énergie

ToF-SIMS : Spectrométrie de masse à ionisation secondaire à temps de vol

Lexique/glossaire

Aloès¹³⁵ : Suc des plantes appartenant au genre *Aloe*. En le chauffant, le suc devient une épaisse résine brun foncé qui était utilisée comme vernis pour protéger les dorures.

Ambre¹³⁶ : Résine fossile, dure, demi-opaque ou transparente résultant de la sécrétion de conifères.

Bitume¹³⁷ : Nom commun donné à la fraction organique d'hydrocarbures de l'asphalte (pétrole extra-lourd). Substance solide ou semi-solide de couleur noir brun ou noire.

Colophane¹³⁸ : Résidu résineux solide de la distillation de la gemme des conifères (la thérébentine) appartenant au genre *Pinus*, obtenu après le départ de l'essence de thérébentine.

Copal¹³⁹ : Résines d'origine très diverse, dont les plus dures sont des résines fossiles provenant parfois d'espèces végétales actuellement disparues. Les productions les plus importantes proviennent des plantes de la famille des *Araucariaceae* (conifères) et de *Caesalpinioideae* (légumineuses).

Côté chair (côté fleur)¹⁴⁰ : Face intérieure de la peau d'un animal, par opposition au côté fleur.

Dénaturation du cuir¹⁴¹ : Effondrement de la structure hélicoïdale caractéristique du collagène par destruction des liaisons thermolabiles qui la maintiennent.

Dextrine¹⁴² : Substance gommeuse de formule $(C_6H_{10}O_5)_n$ résultant d'une dépolymérisation de l'amidon.

Eau libre¹⁴³ : Eau non liée, non retenue par les molécules ou particules hydrophiles.

Eau liée¹⁴⁴ : Eau fixée à la périphérie d'éléments colloïdaux ou de micelles hydrophiles ou de molécules, formant des hydrates.

¹³⁵ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹³⁶ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹³⁷ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹³⁸ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹³⁹ Masschelein-Kleiner, 1992, p.95.

¹⁴⁰ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹⁴¹ Chahine, 2013, p.40.

¹⁴² Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹⁴³ Ibidem.

¹⁴⁴ Ibidem.

Foliole¹⁴⁵ : Chacune des petites feuilles constituant une feuille composée.

Frise¹⁴⁶ : Bande d'ornement horizontale qui se déploie le long du bas et du haut d'une tenture décrit respectivement comme la frise inférieure et la frise supérieure. Les motifs de la frise inférieure sont généralement plus petit, ou dans tous les cas une version simplifiée de la frise supérieure. Dans les ouvrages, tels que les portières, les nappes ou les devant d'autel, la frise se déploie généralement le long du périmètre.

Huile siccativ¹⁴⁷ : Les huiles utilisées dans la peinture de chevalet occidentale –huile de lin, de noix ou d'oeillette- sont des huiles siccatives : elles s'oxydent et se polymérisent (« séchent ») sous l'influence de l'oxygène de l'air.

Indulgence¹⁴⁸ : Rémission totale (indulgence plénière) ou partielle (indulgence partielle) des peines temporelles dues aux péchés déjà pardonnés, accordée par l'Église.

Jaune du Cambodge (résine gutte)¹⁴⁹ : Gomme-résine jaune-orangé produite par plusieurs espèces d'arbre de la famille des *Clusiaceae* présents en Inde, en Thaïlande, au Cambodge, au Vietnam et au Ceylan. Elle est composée de 70 à 80% de résine jaune et à 20% de gomme.

Laque de garance¹⁵⁰ : Pigment laqué rose foncé obtenu grâce à un colorant extrait des racines de garances (plantes appartenant au genre *Rubia*) avec un acide. Le précipité, principalement de la pseudopurpurine, est dissous dans l'alun et précipité sur du carbonate de calcium.

Liaison hydrogène¹⁵¹ : Interaction entre un atome très électronégatif (Oxygène, Fluor, Azote) d'une molécule et un atome d'hydrogène électropositif appartenant à une autre molécule (liaison hydrogène intermoléculaire) ou à un autre groupement chimique de la même molécule (liaison hydrogène intramoléculaire).

Pégosité¹⁵² : Faculté d'un adhésif de maintenir ensemble instantanément deux supports.

¹⁴⁵ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹⁴⁶ Nimmo *et al.*, 2008, p.108.

¹⁴⁷ Nicolaus, 1999, p.388.

¹⁴⁸ Trésor de la langue Française informatisé, 2012 [en ligne].

¹⁴⁹ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹⁵⁰ Ibidem.

¹⁵¹ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹⁵² Ibidem.

Pigments laqués¹⁵³ : Pigments organiques insolubles préparés par précipitation d'un colorant sur un substrat inorganique en poudre.

Résine mastic¹⁵⁴ : Résine jaune pâle provenant de l'arbuste *Pistacia lentiscus* présent en Europe du Sud et au nord de l'Afrique. Il s'agit d'une résine triterpénoïde notamment composée d'euphane, d'acide oléanique et d'un diol bicyclique.

Rouge de cochenille¹⁵⁵ : Colorant rouge obtenu du corps des insectes femelles *Dactylopius coccus* qui vivent sur des plantes de la famille des *Cactaceae*, présents au Mexique, aux îles Canaries, au centre et au sud de l'Amérique. Le colorant peut être utilisé en solution ou précipité dans l'hydroxyde d'aluminium pour obtenir le pigment laqué nommé carmin de cochenille.

Rupture cohésive¹⁵⁶ : Rupture dans la masse d'un matériau.

Sandaraque¹⁵⁷ : Résine naturelle jaune pâle provenant de l'arbre *Callitris quadrivalvis* originaire d'Australie ou de l'arbre *Tetraclinis articulata* originaire d'Afrique du Nord.

Sang-dragon¹⁵⁸ : Résine translucide rouge provenant de diverses espèces végétales. Le principal composé qui confère la couleur rouge est le dracorubin.

Soubassement¹⁵⁹ : Partie inférieure d'une cloison, souvent ornée d'un revêtement et décorée.

Thérébentine¹⁶⁰ : Oléorésine jaune obtenue à partir de certaines espèces de conifères. Après purification et distillation, la thérébentine se sépare en deux parties d'environ 65% de colophane (résidus solides) et de 18% d'essence de thérébentine (portion volatile).

¹⁵³ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹⁵⁴ Ibidem.

¹⁵⁵ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹⁵⁶ Le grand dictionnaire terminologique, 2012 [en ligne].

¹⁵⁷ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

¹⁵⁸ Ibidem.

¹⁵⁹ Trésor de la langue Française informatisé, 2012 [en ligne].

¹⁶⁰ Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, 2016 [en ligne].

Annexes

Annexe 1 : Figures complémentaires



Fig. 115 : Cartographie des motifs ciselés sur la moitié du devant d'autel

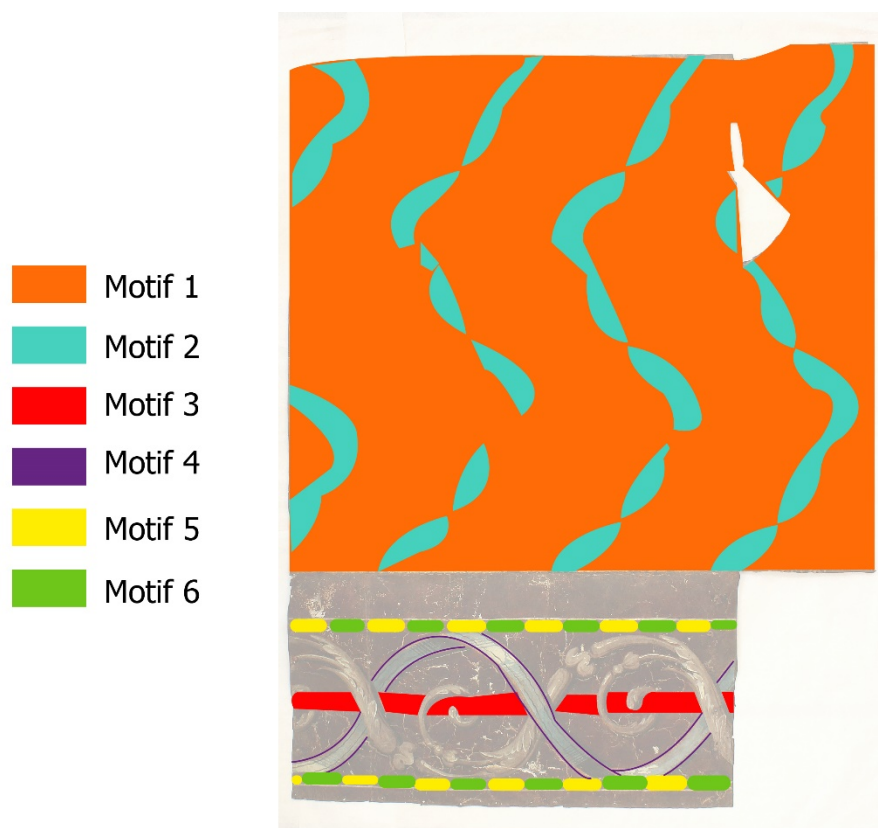


Fig. 116 : Cartographie des motifs ciselés sur le fragment de tenture

MUSÉES ROYAUX
DU CINQUANTENAIRE

Bruxelles, le
7 Juin 1912

19



Monsieur J. Destrée
Conservateur,

Il résulte d'une lettre que je viens de recevoir de M. Theeuwissen, d'Enghien, que vous vous êtes mis d'accord pour proposer l'achat de dix feuilles cuir " de Cordoue " pour le prix de fr 660.

Veillez avoir l'obligeance de me faire à ce sujet un rapport à transmettre au Ministre.

Le Conservateur en Chef,
(s) van Overloop

Fig. 117 : Extrait du dossier d'archive Achat 24 -1196 ©KMKG-MRAH, 2018

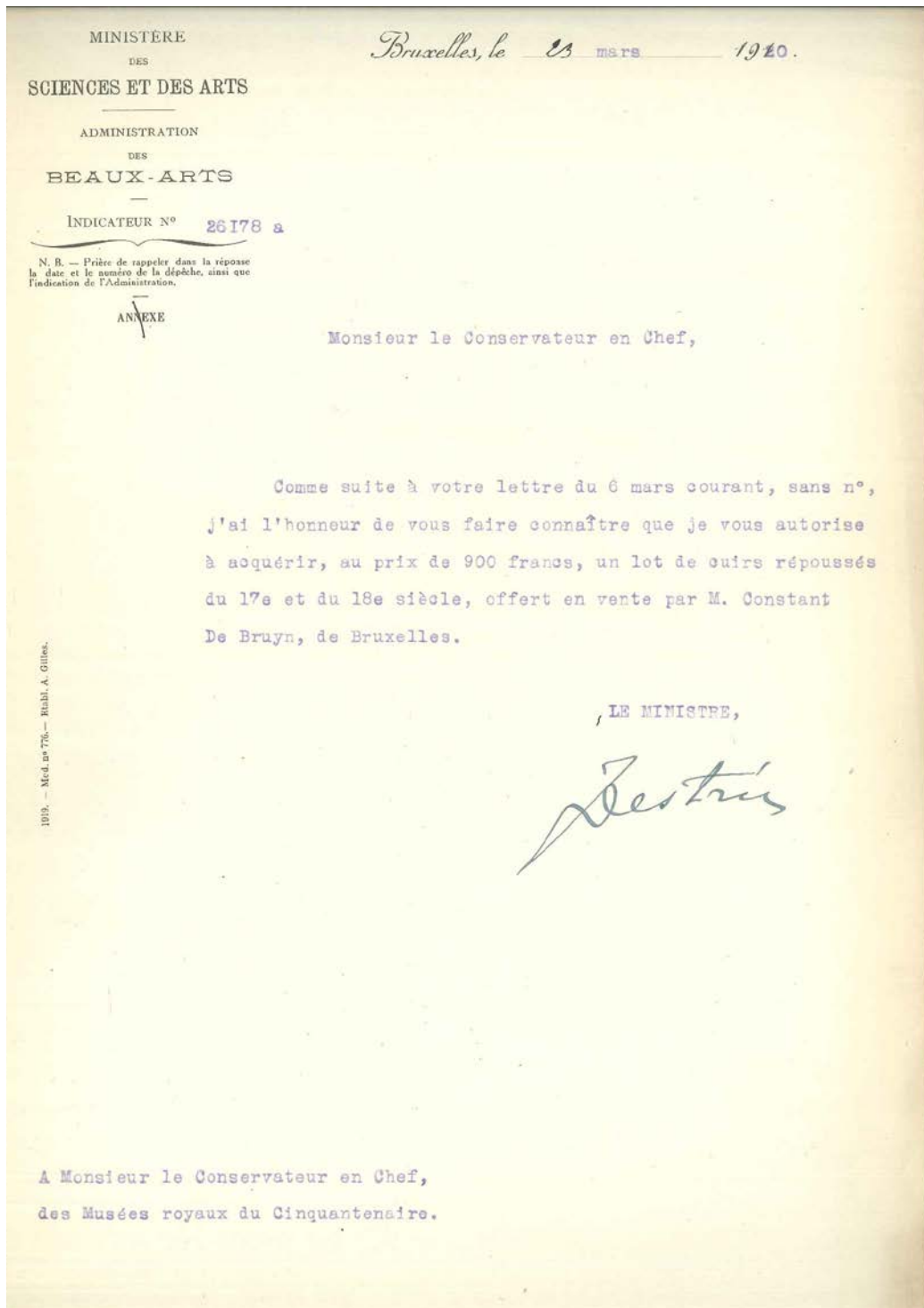


Fig. 118 : Extrait du dossier d'archive Achat 31-1539 ©KMKG-MRAH, 2018



Fig. 119 : Cartographie des consolidations au revers du devant d'autel



Fig. 120 : Cartographie des complements sur le devant d'autel

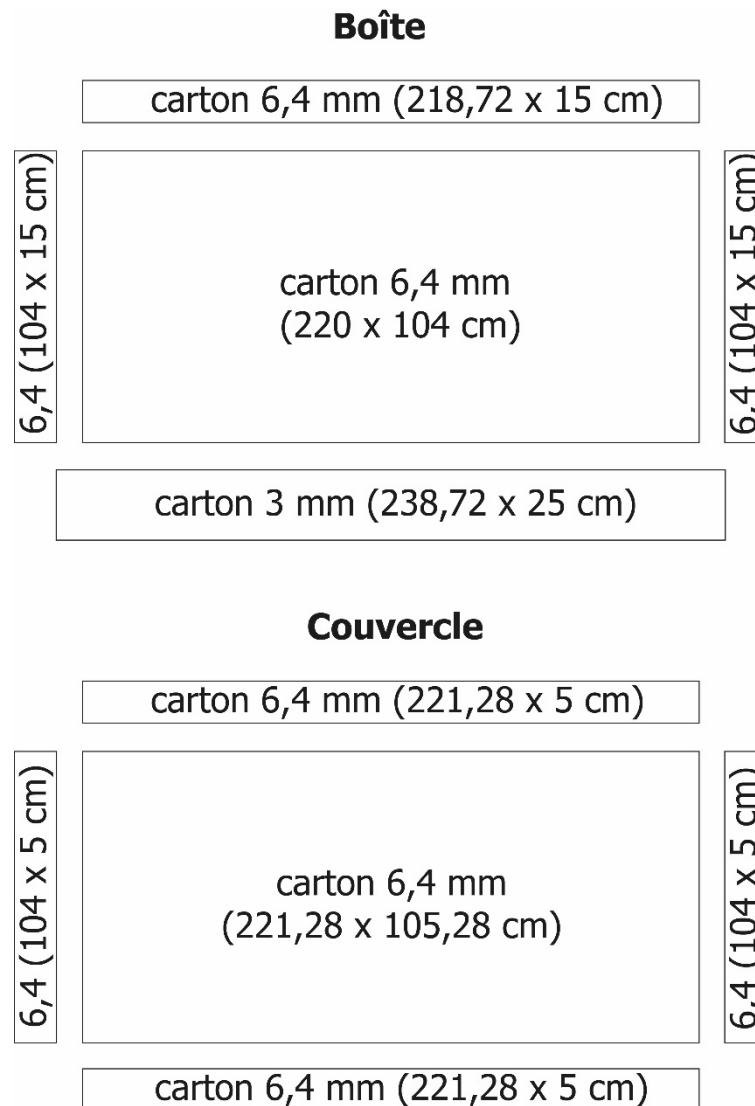


Fig. 121 : Schéma des cartons utilisés pour le conditionnement du devant d'autel

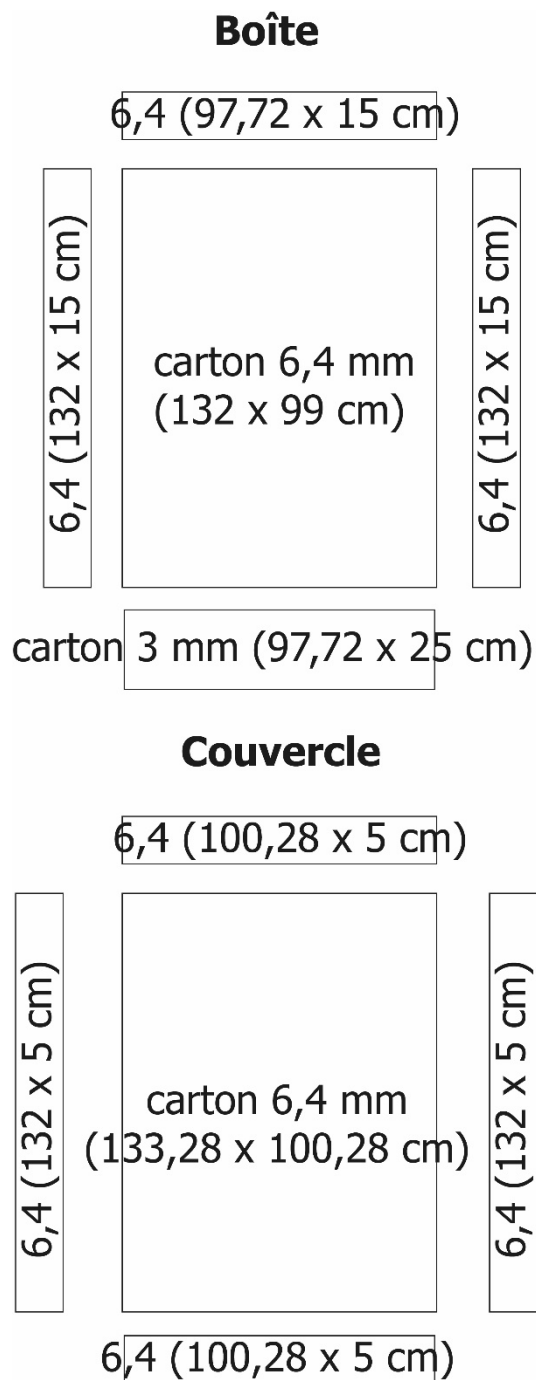


Fig. 122 : Schéma des cartons utilisés pour le conditionnement du devant d'autel

Annexe 2 : Documentations complémentaires

Étapes de fabrication du cuir

L'épilage : Les poils et l'épiderme de la peau sont préparés à être éliminés, généralement avec des réactifs alcalins, tels que la chaux, les cendres de bois ou le sulfure de sodium¹⁶¹.

L'ébourrage-écharnage : Une fois déstabilisés, les poils et l'épiderme sont éliminés par action mécanique¹⁶². Il s'agit de l'opération d'ébourrage. L'écharnage consiste à enlever les tissus graisseux et musculaire de la peau, côté chair¹⁶³.

Le confitage : L'opération a pour but de nettoyer la peau, de l'assouplir et d'ouvrir le tissu dermique pour faciliter les opérations de tannage¹⁶⁴. La peau est ainsi mise à macérer dans des bains aqueux de substances végétales. Le déchaulage consiste à abaisser le pH de la peau avec des acides, tels l'acide sulfurique. En effet, la peau était devenue très basique durant l'opération d'épilage.

Tannage végétal : Il s'agit de l'opération qui va rendre le cuir résistant à l'hydrolyse et imputrescible. Les cuirs utilisés pour la fabrication des cuirs dorés étaient généralement tannés au végétal dans des bains d'écorces, de feuilles, de fruits, de gommes, de bois ou d'autres substances végétales¹⁶⁵.

Corroyage-finissage : À ce stade, le cuir est relativement rigide. Pour l'assouplir, il va être soumis à différentes actions mécaniques, telles que l'étirage¹⁶⁶.

Lubrification : La peau est nourrie au moyen d'huiles, pour lui donner de la souplesse.

¹⁶¹ Chahine, 2013, p.72.

¹⁶² Ibidem.

¹⁶³ Ibidem.

¹⁶⁴ Ibidem.

¹⁶⁵ Ibidem.

¹⁶⁶ Ibidem.

Composition du vernis jaune décrite par Auguste-Denis Fougeroux de Bondaroy¹⁶⁷

Mélanger :

- 4 livres et demi de colophane (1 livre correspond à environ 489,5 g)
- 4 livres et demi de résine ordinaire (cette résine n'apporte pas de propriétés supplémentaires au vernis, mais elle est moins coûteuse et permet d'obtenir plus de volume sans altérer le résultat final. Elle peut être remplacée par la même quantité de sandaraque)
- 2 livres et demi de sandaraque (elle éclaircit le vernis)
- 2 livres d'aloès (aloès hépatique)

L'ensemble est chauffé à bon feu.

Ajouter :

- 7 pintes d'huile de lin qui joue un rôle siccatif (1 pinte équivaut à environ 0,93 litres)
- 1 demi-once (environ 15g) de litharge (protoxyde de plomb)
- 1 demi-once de minium (oxyde de plomb)

Les deux derniers ingrédients confèrent au vernis des propriétés siccatives sans modifier sa couleur.

L'ensemble est cuit durant 7 à 8 heures, puis filtré au travers d'un linge.

¹⁶⁷ Fougeroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

Études antérieures effectuées sur des cuirs dorés

Auteurs	Sujets	Analyses effectuées	Résultats
De Keijzer, 2007 [en ligne]	Cuir décoré (<i>Het Delftsche Schouw</i> , Leyde, Pays-Bas, 1649)	MEB-EDX FRX	Vernis jaune : colophane, gomme-laque et huile de lin
	Cuir décoré <i>Allégorie des quatre saisons</i> de J. Vrijberger (Amsterdam, Pays-Bas, 1660-70)	DRX ¹⁶⁸ CCM ¹⁶⁹ et	Vernis jaune : colophane, résine mastic, huile siccatrice et possiblement sandaraque
	Cuir décoré réalisé par Anthony Menso (hôtel de ville de Nimègue, Pays-Bas, 1722)	CLHP pour les pigments organiques rouges	Vernis jaune : colophane, huile de lin polymérisée (standolie) Peinture bleue : blanc de plomb et indigo
	Cuir décoré <i>Allégorie de Pallas Athéna</i> de J. Gartavit (première moitié du XVIII ^e siècle)	IRTF pour le vernis jaune CG-SM pour les liants et le vernis jaune	Vernis jaune : copal, bitume, huile de lin Fleurs rouges translucides : colorant rouge de cochenille avec huile de lin Branches vertes : résinate de cuivre, blanc de plomb et huile de lin Fond brun : terre d'ombre, blanc de plomb et huile siccatrice
	Cuir décoré (maison van Brienen, Amsterdam, Pays-Bas, 1729-1733)		Vernis jaune : colophane et huile de lin Fleurs rouges translucides : cochenille Feuilles vertes translucides : vert-de-gris
	Cuir décoré (salle du Gouverneur, maison Evert Zoudenbalch, Utrecht, 1742)		Vernis jaune : colophane et huile de lin Fleurs bleues : bleu de Prusse, blanc de plomb, craie et huile siccatrice
	Cuir décoré (chambre du Gouverneur à l'orphelinat d'Enkhuizen, Pays-Bas, 1742)		Vernis jaune : ambre et huile de lin polymérisée (standolie) Branches vertes : vert-de-gris, huile siccatrice Feuilles rouges : vermillon, huile siccatrice Fleurs bleues : indigo, blanc de plomb et huile siccatrice

¹⁶⁸ Diffractométrie de rayons X.¹⁶⁹ Chromatographie sur couche mince.

Auteurs	Sujet	Analyses effectuées	Résultats
Bonnot-Diconne <i>et al.</i> , 2002 ¹⁷⁰	Tenture de cuir peint <i>Rencontre de Salomon avec la reine de Saba</i> (musée départemental du château de Lunéville, France, XVII ^e siècle)	-	Vernis jaune : colophane et huile (de lin ?) Lignes noires autour des motifs peints : noir de carbone avec un liant organique (résine mastic ou dammar) Peinture rouge : laque de garance et vermillon Peinture verte : résinate de cuivre Peinture blanche : carbonate de plomb
Hallebeek <i>et al.</i> , 2002 ¹⁷¹	Tenture en cuir doré de 44 m ² (maison à Dordrecht, Pays-Bas, XVII ^e siècle)	CG-SM	Vernis jaune : mélange de colophane et d'huile siccative Couche peinte : liant d'huile de lin
		CLHP ¹⁷² et CG/SM	Bandes rouges décoratives : rouge de cochenille avec huile de lin
		IRTF ¹⁷³	Feuilles vertes : Résinate de cuivre
Talland <i>et al.</i> , 2007 [en ligne]	Groupe de tentures espagnoles ou italiennes en cuir (salle Véronèse au Isabella Stewart Gardner Museum, Boston, États-Unis, début XVIII ^e siècle)	CG-SM	Fleurs rouges translucides : huile siccative
		IRTF	Feuilles vertes : sels de cuivre d'acides gras (vert-de-gris ou acétate de cuivre) avec liant huileux (huiles siccatives et non siccatives)
Tortora <i>et al.</i> , 2014	Devant d'autel (église San Domenico à Orvieto, Italie, moitié du XVII ^e siècle)	ToF-SIMS ¹⁷⁴	Fleurs bleues : indigo
		et IRTF	Peinture blanche : blanc de plomb et liant huileux
			Vernis jaune : colophane

Tableau 6 : Résultats des analyses antérieures effectuées sur des cuirs dorés

¹⁷⁰ Bonnot-Diconne *et al.*, 2002, p.765-766.¹⁷¹ Hallebeek *et al.*, 2002, p.771.¹⁷² Chromatographie en phase liquide à haute performance.¹⁷³ Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier.¹⁷⁴ Spectrométrie de masse à ionisation secondaire à temps de vol.

Solubilité des diverses substances pouvant constituer les cuirs dorés

		Solvants										
		Eau	Eau chaude	Éthanol	Diethyl éther	Acétone	Toluène	Benzène	White Spirit	Ligroïne	Isooctane	Hexane
Vernis jaunes et peintures	Colle protéique	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aloès*		+	+	+				-	-	-	-
	Ambre*	-										
	Bitume*	Soluble dans le disulfure de carbone										
	Rouge de cochenille*	Soluble dans l'ammoniaque										
	Colophane*	-		+		+	+	+	-	(-)	(-)	(-)
	Copal*	Substance généralement insoluble dans la plupart des solvants. Devient soluble dans les huiles et l'essence de térébenthine après pyrogénéation. Les résines tendres de Manille et de Bornéo sont partiellement solubles dans l'éthanol.										
	Huile de lin ¹⁷⁵	-		+/-		+/-	+/-		-	-	-	-
	Jaune du Cambodge (résine gutte)*	+		+					-	-	-	-
	Résine mastic*	-		+	+	+		+	(-)	-	(-)	(-)
	Sandaraque*	-		+	+	+			-	(-)	(-)	(-)
	Sang-dragon*	-		+	+				-	(-)	(-)	(-)
	Térébenthine*	-		+	+				-	-	-	-
	Carbonate de plomb	Permet d'obtenir des films de peinture à l'huile de lin résistants aux solvants et durables ¹⁷⁶ .										
	Gomme-laque	-		+		+			-	(-)	(-)	(-)
Résine dammar	-		+/-			+	+	-	(-)	(-)	(-)	
Terre d'ombre	Les peintures à l'huile de lin contenant des terres sont sensibles à une humidité relative élevée et aux solvants ¹⁷⁷ .											

Tableau 7 : Solubilité des diverses substances utilisées pour décorer les cuirs dorés

¹⁷⁵ Tumosa et Mecklenburg, 2013, p.57 ; Phenix, 2002.¹⁷⁶ Mecklenburg *et al.*, 2013, p.60.¹⁷⁷ Ibidem, p.61.

Note : Les cases vides du tableau signifient que la solubilité du matériau au solvant concerné n'est pas renseignée dans la littérature que nous avons consultée. Cela veut généralement dire que le matériau n'est pas soluble dans le solvant, mais il peut y avoir des exceptions. Les quatre dernières colonnes ont donc été complétées par déduction (avec ce signe : (-)), car l'insolubilité des substances au White Spirit est souvent renseignée. Nous pouvons donc supposer qu'elles seront également insolubles dans les solvants plus apolaires.

Préconisations des conditions de conservation des divers matériaux constituant les
cuirs dorés¹⁷⁸

Matériaux	Humidité relative	Température	Lumière
Cuir	45-55%	18-20°C	50 lux pour les cuirs dorés
Argent	35-55%	Pas de contrainte	Pas de contrainte
Peintures	45-55%	20°C	150 lux maximum

Tableau 8 : Récapitulatif des recommandations de conservation des matériaux des cuirs dorés

¹⁷⁸ Levillain (coord.), 2002, p.72.

Annexe 3 : Analyses et tests

Tests à la bathophénantroline

Principe

Ce test est réalisé avec des languettes de papier imprégnées de bathophénantroline¹⁷⁹. En présence d'eau, ce réactif incolore a la propriété de réagir avec les ions Fe^{2+} libres en formant un produit de réaction de couleur rouge-fushia.

Outils

- Bandelettes de bathophénantroline
- Ciseaux et pince en plastique ou en inox
- Eau déminéralisée

Protocole

Les tests ont été effectués le 2 juillet 2018 à la Bibliothèque royale de Belgique.

1. Nettoyer les outils à l'eau déminéralisée pour éviter toute contamination de fer.
2. Découper un petit triangle de papier test.
3. Immerger le papier test pendant une seconde dans l'eau déminéralisée.
4. Choisir un trait épais de l'écriture soupçonnée d'être à l'encre ferrogallique et placer le papier test en contact avec le trait. Maintenir le contact pendant environ 10 secondes.
5. Laisser sécher le papier test et observer.

¹⁷⁹ Rouchon, 2007 [en ligne].

Tests de solubilité

Principe

Les tests de solubilité¹⁸⁰ consistent à déterminer la polarité et la nature d'un matériau que l'on désire enlever ou conserver. Un solvant solubilise des composés de même polarité. Ainsi, selon le solvant qui solubilise le mieux un matériau¹⁸¹, il est possible de déterminer la zone de solubilité de ce dernier modélisé dans le Triangle de Teas défini par trois coordonnées (Fig.24) : la Force de polarité (force dipôles (plus fortes que les Van der Waals), la Force de lien hydrogène et la Force de dispersion (force de Van der Waals(force faible)). Il est ainsi possible d'avoir une idée de la nature du matériau, et par conséquent des interactions moléculaires qui se créent entre celui-ci et le solvant, qui doivent être plus fortes que celles qui sont en place dans le matériau.

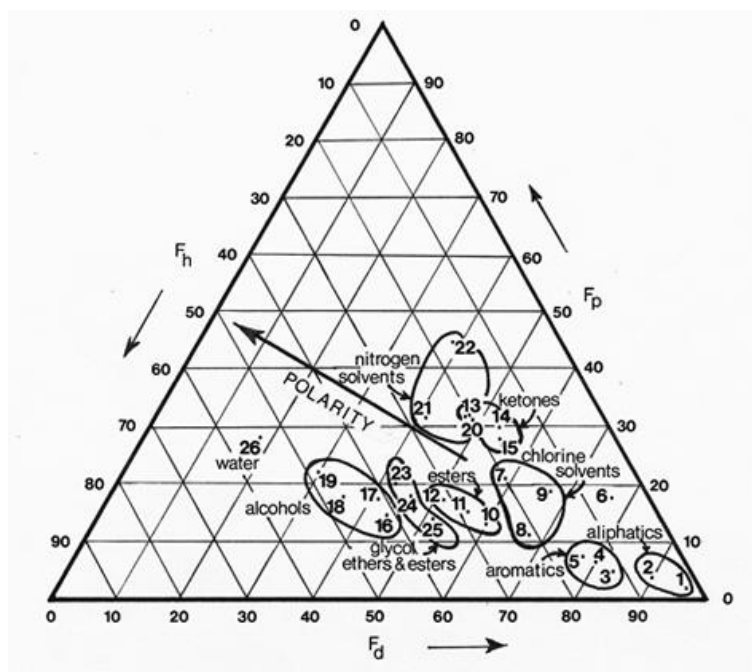


Fig. 123 : Diagramme de Teas montrant les différents paramètres de solubilité des familles de solvants utilisées communément en conservation-restauration ©Alan Phenix, 1997

Il faut toutefois être prudent, car les adhésifs qui ont vieilli ne sont souvent plus solubles dans les mêmes solvants qu'au départ. Les changements chimiques du composé causé principalement par photo-oxydation altèrent significativement la solubilité.

¹⁸⁰ Palmade-Le Dantec et Picot, 2010 [en ligne].

¹⁸¹ Blank et Stavroudis, 1993 [en ligne].

Protocole

1. Choisir une zone de test dans laquelle le matériau est homogène et représentatif, si possible dans un endroit peu visible de la pièce.
2. Rouler doucement un bâtonnet ouaté imprégné du solvant testé à la surface du dépôt sur une zone de quelques mm². Cela permet d'utiliser pour chaque test la même quantité de solvant et de contrôler la zone traitée et la pression exercée sur le dépôt.
3. Observer visuellement à l'œil nu et sous loupe binoculaire les changements physiques qui se produisent à la surface du dépôt.

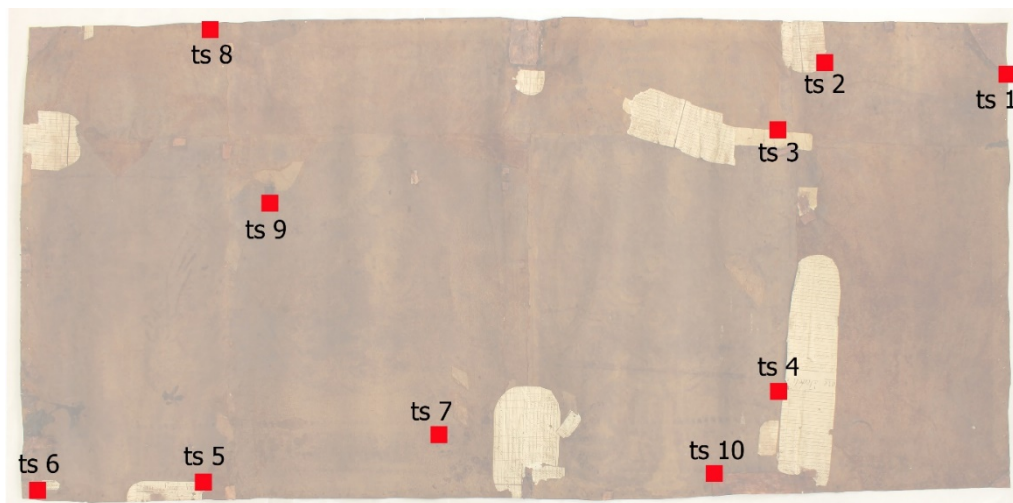


Fig. 124 : Adhésifs sur lesquels les tests de solubilité ont été réalisés sur le devant d'autel

Résultats des tests menés sur l'adhésif servant à coller les anciens renforts sur le devant d'autel

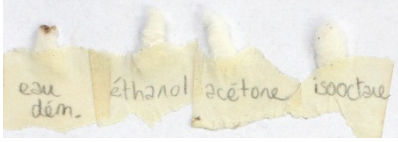
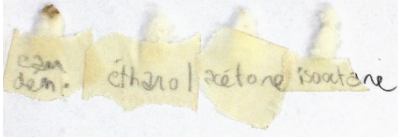
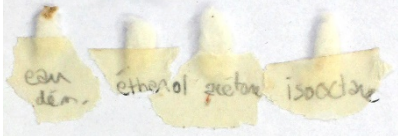
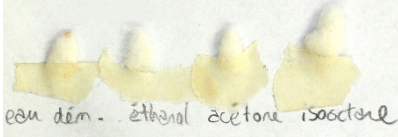
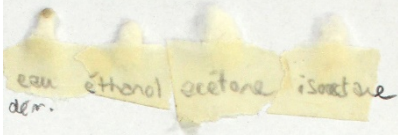
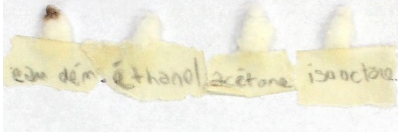
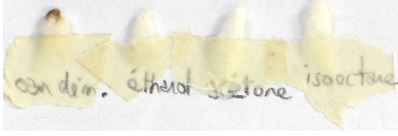
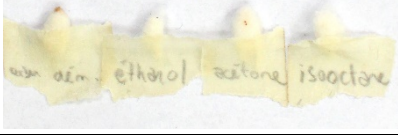
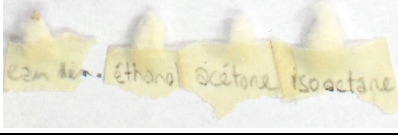
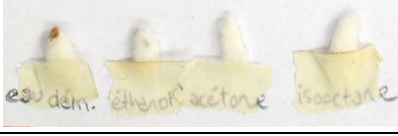
N° de test	Solvants				Photographies des ouates après tests
	Eau distillée	Éthanol à 96%	Acétone	Isooctane	
1	Gonflement de l'adhésif	Pas d'altération de l'adhésif. Pas de solubilisation	Pas d'altération de l'adhésif. Pas de solubilisation	Pas d'altération de l'adhésif. Pas de solubilisation	
2	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
3	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
4	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
5	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
6	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
7	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
8	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
9	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	
10	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	Idem (test 1)	

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats de tests de solubilité menés sur les adhésifs servant à fixer les renforts du devant d'autel

Résultats des tests menés sur les couches décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture

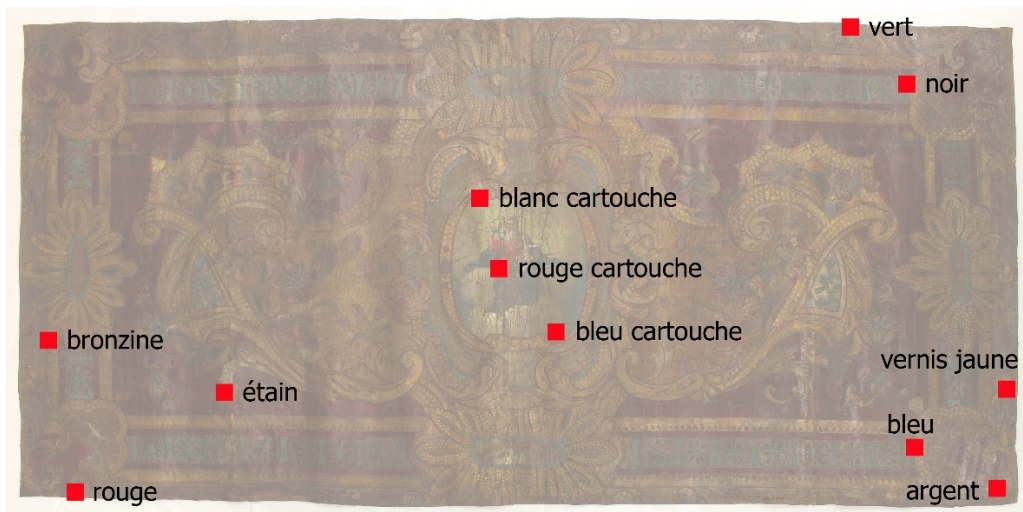


Fig. 125 : Zones de couleurs dans lesquelles les tests de solubilité ont été réalisés sur le devant d'autel



Fig. 126 : Zones de couleurs dans lesquelles les tests de solubilité ont été réalisés sur le fragment de tenture

Tous les tests menés sur les couches décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture ont présenté les mêmes résultats. Les peintures et vernis ne semblent réagir ni à l'eau distillée, ni au White Spirit. Par contre, l'eau distillée solubilise les poussières adhérentes à la surface des pièces.

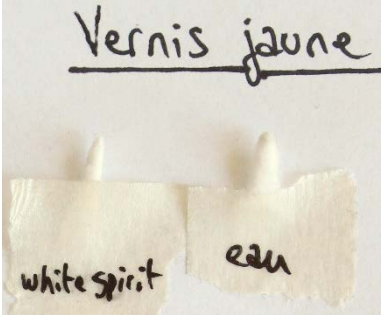

	Solvants		Photographies des ouates après tests
	Eau distillée	White Spirit	
Couches décoratives du devant d'autel	<p>Pas d'altération, ni de solubilisation des couches peintes.</p> <p>Solubilisation de la couche de poussières adhérentes</p>	<p>Pas d'altération des couches peintes.</p> <p>Pas de solubilisation</p>	
Couches décoratives du fragment de tenture	<p>Pas d'altération, ni de solubilisation des couches peintes.</p> <p>Solubilisation de la couche de poussières adhérentes</p>	<p>Non testé</p>	

Tableau 10 : Récapitulatif des résultats des tests de solubilité menés sur les couches décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture

Tests chimiques ponctuels (spot tests)

Principe

Les tests chimiques ponctuels sont des tests faciles à mettre en œuvre et permettent d'obtenir une indication rapide sur la présence ou l'absence d'une substance soupçonnée sur un objet, par identification de la famille chimique de ses composés¹⁸². Dans notre cas, il s'agissait d'identifier la nature de l'adhésif qui a servi à fixer les renforts en papier et en cuir sur le revers du devant d'autel.

Ces tests sont qualitatifs et destructifs. La caractérisation d'un matériau par tests chimiques ponctuels consiste à mettre une goutte d'un réactif sur la substance à identifier et à observer la réaction¹⁸³. Il peut s'agir de l'apparition ou d'un changement de coloration ou encore de la formation d'un précipité¹⁸⁴.

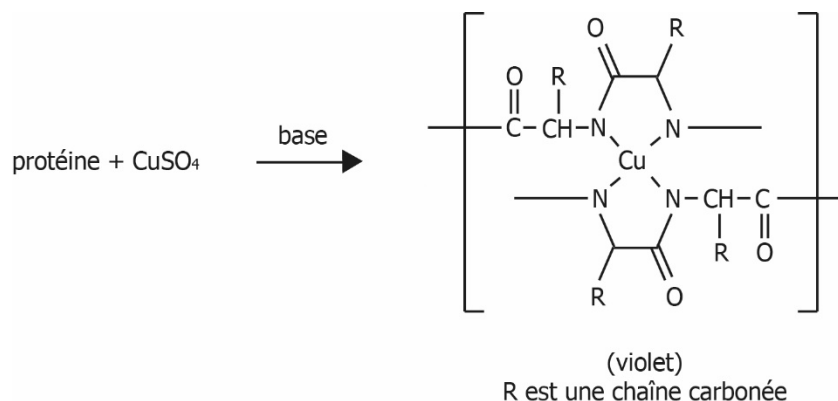
Dans un premier temps, nous avons réalisé un test chimique ponctuel permettant la mise en évidence des protéines, car nous soupçonnions une colle animale. Il s'agit du test de Biuret. Les réactifs utilisés qui sont le sulfate de cuivre et l'hydroxyde de sodium forment un complexe violet en présence de protéines¹⁸⁵ :

¹⁸² Odegaard *et al.*, 2000, p.19.

¹⁸³ Ibidem, p.20.

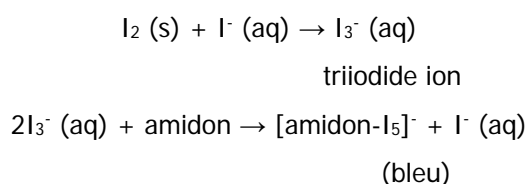
¹⁸⁴ Mayer, 1990 [en ligne].

¹⁸⁵ Ibidem.



Néanmoins, le test n'est pas sensible aux quantités traces. De plus, l'apparition d'une coloration bleue n'est pas significative. Il s'agit de la réaction entre le sulfate de cuivre et la soude.

Les résultats du test de Biuret étant négatifs, nous avons réalisé dans un deuxième temps un test chimique ponctuel permettant la mise en évidence d'amidon, car la colle pouvait également être une colle de farine. Il s'agit du test avec réactif iodo-ioduré (Lugol). L'amidon est constitué par deux molécules polymères : l'amylose, linéaire et l'amylopectine ramifiée¹⁸⁶. Le test repose sur le fait que la structure hélicoïdale de l'amylose a la particularité de piéger les molécules d'iode à l'intérieur de l'hélice. Lorsque le réactif est mis en contact avec une substance amidonnée, un pas d'hélice formé par six molécules de glucose retient un atome d'iode. Il résulte de cette association le développement d'une coloration bleue intense qui indique donc la présence d'amidon¹⁸⁷ :



Les colorations violettes et rouges correspondent soit à des dextrines* de degré de transformation plus ou moins poussé, soit à d'autres produits pouvant donner également une coloration avec l'iode tels que l'alcool polyvinylique (PVA), certaines formes d'oxycellulose ou d'hydroxycellulose¹⁸⁸. La coloration due à l'amylopectine est un peu moins intense et plutôt rouge-bleu, tandis qu'une couleur jaune-marron est une réponse négative.

¹⁸⁶ Duranton et Mirabaud, 2015.

¹⁸⁷ Odegaard *et al.*, 2000, p.128.

¹⁸⁸ Mayer, 1990 [en ligne].

Il faut toutefois rester vigilant, car les résultats négatifs des tests chimiques ponctuels n'indiquent pas toujours l'absence du matériau recherché. Un résultat négatif peut par exemple être dû à une quantité de matière insuffisante par rapport à la sensibilité du test.

Outils

- Éthanol à 96%
- Eau distillée
- Sulfate de cuivre (CuSO_4)
- Hydroxyde de sodium (NaOH)
- Iodure de potassium (KI)
- Iode (I_2)
- Scalpel
- Coupelles
- Pipettes

Protocole

Les tests ont été effectués le 19 et le 30 mars 2018, au Musée Art & Histoire de Bruxelles. Avant toute mise en place de tests chimiques ponctuels, il faut se munir de gants en nitrile, de lunettes de protection et d'une blouse de chimie.

1. Nettoyer à l'éthanol la surface de travail, ainsi que tous les outils qui vont être utilisés durant les tests, afin d'éviter toute contamination qui pourrait fausser les résultats.
2. Préparer les réactifs du test de Biuret¹⁸⁹ : une solution de sulfate de cuivre CuSO_4 à 2% (p/v) dans l'eau distillée et une solution d'hydroxyde de sodium NaOH à 5% (p/v) dans l'eau distillée.
3. Prélever les échantillons d'adhésif à tester (écailles de 2 x 2 mm environ) avec un scalpel et les disposer chacun dans une coupelle. La première coupelle contient un échantillon de référence dont nous savons qu'il va réagir positivement au test, tandis que la deuxième contient un échantillon de référence qui réagira négativement au test. Ils vont servir à comparer les résultats obtenus sur les échantillons à tester. Les trois autres coupelles contiennent chacune un échantillon des adhésifs à tester qui semblent provenir d'interventions distinctes. Les noms de chaque échantillon sont notés devant les coupelles.

¹⁸⁹ Mayer, 1990 [en ligne].



Fig. 127 : Zones de prélèvements des adhésifs ©HECR Arc, Goetz, 2018

4. Prélever une goutte de la solution de sulfate de cuivre avec une pipette propre et la déposer sur les échantillons. Attendre quelques secondes. L'échantillon absorbe une partie de la solution et peut virer au bleu.
Enlever l'excès de solution à l'aide d'un papier absorbant et ajouter une goutte de solution d'hydroxyde de sodium. Observer la réaction à l'œil nu et sous microscope digital USB en lumière normale.
5. Prélever les échantillons d'adhésif à tester de la même manière que pour le test de Biuret.

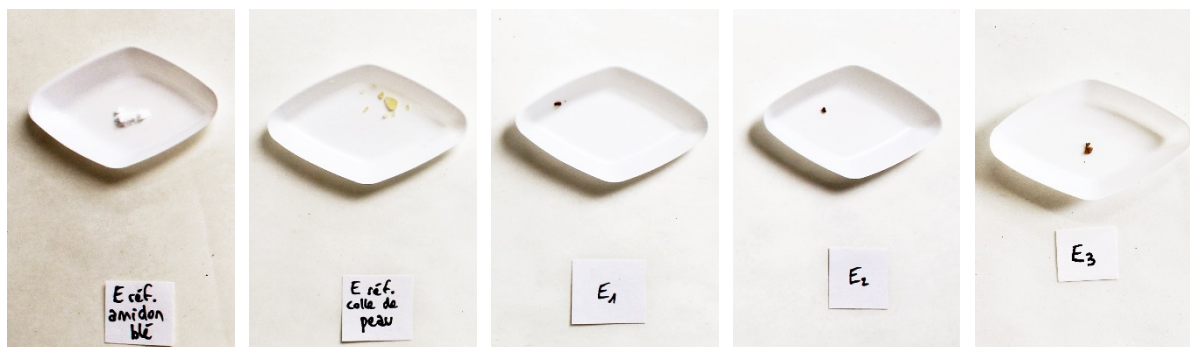


Fig. 128 : Échantillons placés dans les coupelles et nommés pour le test Lugol ©HECR Arc, Goetz, 2018

6. Préparer le réactif du test Lugol¹⁹⁰ : mélanger 0.9 g d'iodure de potassium (KI) dans environ 5mL d'eau distillée. Ajouter 0,04 g d'iode (I₂) à la solution précédente et attendre la dissolution complète. Diluer à un volume final de 35 mL d'eau distillée.
7. Appliquer avec une pipette une goutte du réactif Lugol sur les échantillons. Observer la réaction à l'œil nu et sous microscope digital USB en lumière normale.

¹⁹⁰ Odegaard *et al.*, 2000, p.129.

Résultats des tests menés sur les adhésifs qui ont servi à coller les anciens renforts sur le devant d'autel



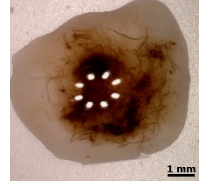
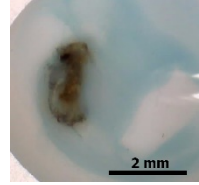
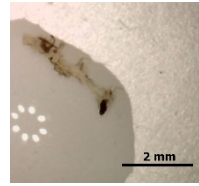
	N° d'échantillons	Observations à l'œil nu et sous microscope digital USB	Résultats	Photographies
Test de Biuret	E réf. colle de peau	Apparition d'une couleur violacée	Réaction positive au test révélant la présence de protéines	
	E réf. bois	Pas d'apparition de couleur	Réaction négative au test révélant l'absence de protéines	
	E1	Pas d'apparition de couleur	Réaction négative au test révélant l'absence ou une trop faible quantité de protéines	
	E2	Apparition d'une couleur bleue due à la réaction entre le sulfate de cuivre et la soude	Réaction négative au test révélant l'absence ou une trop faible quantité de protéines	
	E3	Pas d'apparition de couleur	Réaction négative au test révélant l'absence ou une trop faible quantité de protéines	

Tableau 11 : Récapitulatif des résultats du test de Biuret ©HECR Arc, Goetz, 2018

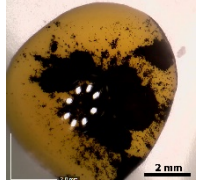
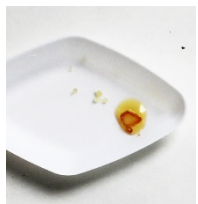
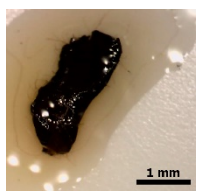
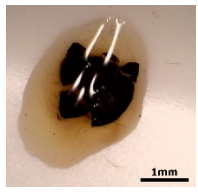
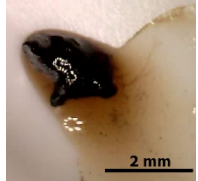
	N° d'échantillons	Observations à l'œil nu et sous microscope digital USB	Résultats	Photographies
Test Lugol	E réf. amidon de blé	Apparition d'une couleur bleu intense	Réaction positive au test révélant la présence d'amidon	
	E réf. colle de peau	Couleur jaune du réactif Lugol	Réaction négative au test révélant l'absence d'amidon	
	E1	Apparition d'une couleur bleu intense	Réaction positive au test révélant la présence d'amidon	
	E2	Apparition d'une couleur bleu intense	Réaction positive au test révélant la présence d'amidon	
	E3	Apparition d'une couleur bleu intense	Réaction positive au test révélant la présence d'amidon	

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats du test Lugol ©HECR Arc, Goetz, 2018

Mesures du pH de surface des couches décoratives

Principe

Le pH est une mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'une substance en solution aqueuse¹⁹¹.

Lorsqu'un composé est dissout dans de l'eau¹⁹², les ions le constituant se dissocient partiellement ou complètement. Cette dissociation va modifier la concentration des ions hydrogène [H⁺] et des ions hydroxyde [OH⁻] dans la solution. Le pH est la mesure de la concentration de H⁺. Par convention, cette concentration est exprimée en valeur de pH. Elle est égale à la valeur négative du logarithme décimal de la concentration de H⁺, mesurée en moles par litre, dans la solution :

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$$

Le pH est exprimé comme une valeur entre 0 et 14. Un pH de 7 est considéré comme un pH neutre. En dessous de 7, le pH est acide et au-dessus, il est basique.

Pour mesurer le pH des couches décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture, nous avons utilisé la méthode des pastilles d'agarose, dont le pH est mesuré avec un pH-mètre à électrode plate. Cela évite un apport d'eau liquide sur les peintures ou la réalisation de prélèvements. Des tests de solubilité ont toutefois été menés sur les différentes couches décoratives pour évaluer leurs sensibilités à l'eau. À l'œil nu, il semblerait qu'aucune des couleurs ne réagisse avec l'eau distillée.

Outils

- pH-mètre Schott Geräte, modèle CG820, avec électrode à membrane plate
- Gel d'agarose à 4% dans l'eau distillée (m/v) de 3mm d'épaisseur
- Solutions tampons étalon à pH 7 et à pH 4
- Eau double distillée à pH 6
- Pince et emporte-pièce rond en plastique
- Lame porte-objets en verre

Protocole

Les mesures de pH ont été effectuées, le 29 mai 2018, au Musée Art & Histoire de Bruxelles. Le matériel utilisé pour les mesures est bien nettoyé à l'éthanol, puis rincé à l'eau distillée, avant chaque utilisation.

¹⁹¹ Tse, 2007 [en ligne].

¹⁹² Thomson *et al.*, 2006, p.61.

1. Étalonner le pH-mètre avec deux solutions tampons, l'une en dessous de la valeur escomptée et l'autre au-dessus de cette même valeur. L'appareil est donc étalonné avec une solution tampon étalon à pH 7 et une autre à pH 4. La valeur lue des deux solutions ne doit pas s'écarter de plus de 0,02 unité de pH de la lecture correcte, lorsque le pH-mètre est étalonné.
2. Prélever une pastille de gel d'agarose avec un emporte-pièce de 4,5 mm de diamètre et la placer à la surface de la peinture avec la pince. Choisir une zone de peinture sans craquelure pour éviter la diffusion de l'eau dans les couches sous-jacentes.



Fig. 129 : Pastille d'agarose posée sur la peinture bleue du devant d'autel

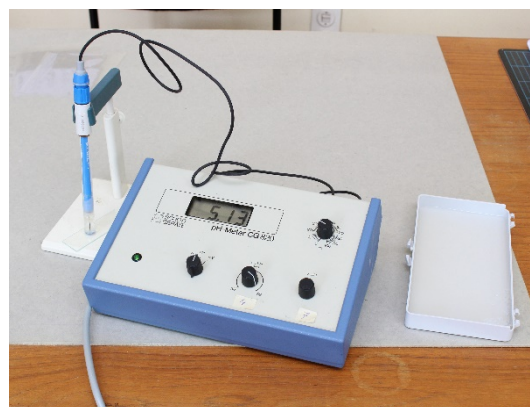


Fig. 130 : Mesure de la valeur de pH d'une pastille d'agarose

3. Après 5 minutes, prendre la pastille avec la pince et la placer à la surface d'une lame porte-objets en verre. La face qui était contre la surface peinte est placée vers le haut.
4. Poser l'électrode du pH-mètre contre la pastille en veillant à ce que toute sa surface soit en contact avec la membrane plate.
5. Attendre que la valeur de pH se stabilise et la lire.
6. Répéter le procédé pour chaque couleur des peintures du devant d'autel et du fragment de tenture. L'électrode doit être abondamment rincée à l'eau distillée entre chaque mesure.

Résultats

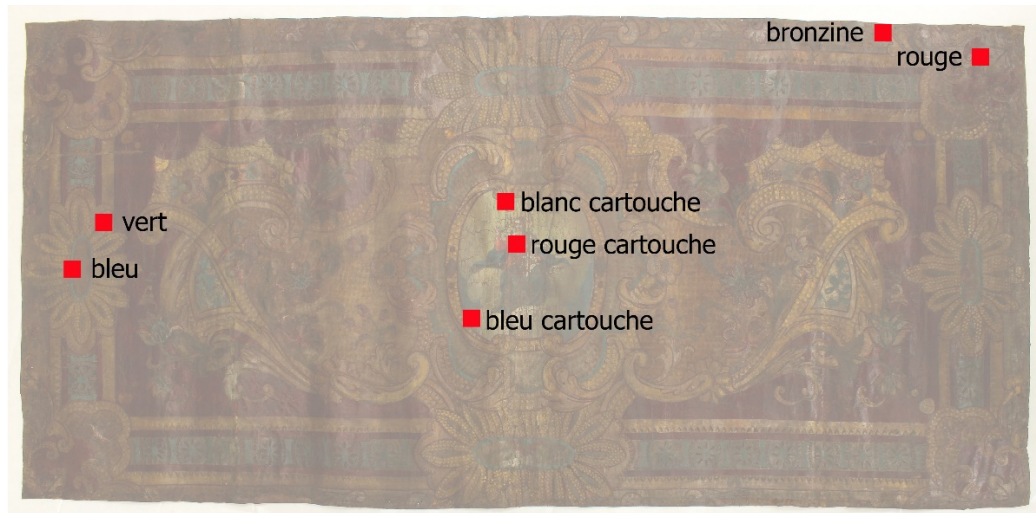


Fig. 131 : Zones de couleurs dans lesquelles les mesures de pH ont été réalisées sur le devant d'autel



Fig. 132 : Zones de couleurs dans lesquelles les mesures de pH ont été réalisées sur le fragment de tenture

	Couleurs	pH	
	Eau distillée	5,23	
	Gel	5,93	
Devant d'autel	Bronzine	5,58	
	Rouge du fond	5,32	
	Bleu de la frise florale	5,03	
	Vert des feuilles	4,89	
	Blanc du cartouche	5,03	
	Bleu du cartouche	5,00	
	Rouge du cartouche	4,85	
	Fragment de tenture	Vernis jaune	4,78
		Rouge des fleurs	4,79
		Bleu des fleurs	4,87
Vert des feuilles		5,10	
Brun de la frise		4,71	
Bleu de la frise		5,12	
Rose de la frise		4,69	
Blanc de la frise		5,10	
Vernis jaune de la frise		4,74	

Tableau 13 : Récapitulatif des valeurs de pH obtenues avec un pH-mètre

Macro spectrométrie de fluorescence X (MA-FRX)

Objectifs

La MA-FRX est une technique d'imagerie et d'analyse élémentaire qualitative non invasive, qui permet de déterminer la distribution spatiale des éléments chimiques sur de larges zones¹⁹³. Elle va donc nous aider à l'identification de certains pigments ou éléments métalliques sur la surface entière du devant d'autel. Nous suspicions la présence de retouches sur la pièce. Les analyses vont confirmer ou infirmer cette hypothèse et permettre la localisation de ces retouches s'il y en a. Enfin, la technique aidera de mieux comprendre la technologie de la pièce, par exemple la répartition des feuilles d'argent.

¹⁹³ Ricciardi et al., 2016, p.785.

Outils et conditions opératoires

Les analyses ont été effectuées du 23 au 27 avril 2018, à l'Institut royal du Patrimoine artistique de Bruxelles, par Marina Van Bos. Elles ont été réalisées à l'aide de l'appareillage M6 Jetstream de Bruker (conditions opératoires : Rh source, 50 kV, 600 μ A). Toutes les mesures ont été faites avec un spot de 500 μ m, une distance de 500 μ m entre deux mesures et 10 ms par pixel.



Fig. 133 : Devant d'autel en cours d'analyse par MA-FRX

Zones analysées

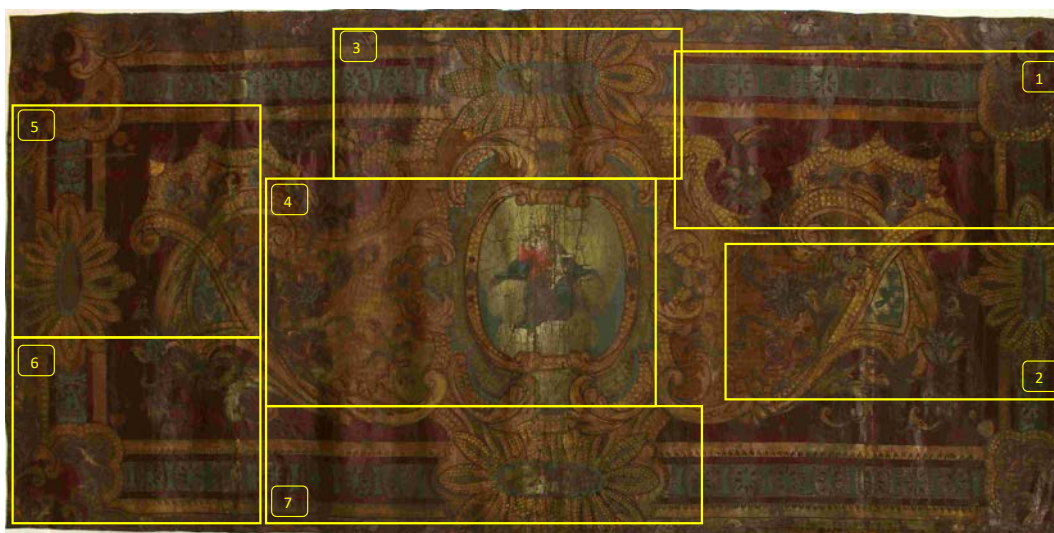


Fig. 134 : Schéma des zones analysées par MA-FRX ©IRPA, 2018

Résultats

Les éléments argent, calcium, fer, cuivre, zinc, plomb, mercure et étain ont été identifiés. Les cartographies de la répartition de chaque élément sont consultables dans le rapport d'analyse disponible dans le fichier numérique d'annexes complémentaires.

Microscopie électronique à balayage couplé à la spectroscopie à dispersion d'énergie (MEB-EDX)

Objectifs

Le MEB-EDX est une technique d'imagerie et d'analyse qualitative, élémentaire et invasive. Dans notre cas, elle permettra de mieux comprendre les couches stratigraphiques du devant d'autel. Un prélèvement a été réalisé, afin de confirmer la présence d'une couche de bronzine et un autre prélèvement a été effectué, afin de vérifier la présence d'une peinture composée de paillettes d'étain.

Outils et conditions opératoires

Les analyses ont été effectuées le 27 avril 2018, à l'Institut royal du Patrimoine artistique de Bruxelles, par Marina Van Bos. Un microscope électronique à balayage couplé à un détecteur de rayons X de marque Zeiss EVO LS15, avec un détecteur Oxford Instruments ont été utilisés.

Les échantillons ont été préparés en coupes stratigraphiques par enrobage dans une résine acrylique, puis polis. Les coupes stratigraphiques ont été observées avec un microscope optique de marque Zeiss AxioImager M1, équipé d'un appareil photo digital Infinity X, sous lumière visible et sous lumière ultraviolette.

Échantillons analysés



Fig. 135 : Zones de prélèvement des échantillons ©IRPA, 2018

Les échantillons P232.067 et P232.068 ont été prélevés pour les analyses MEB-EDX.

Résultats

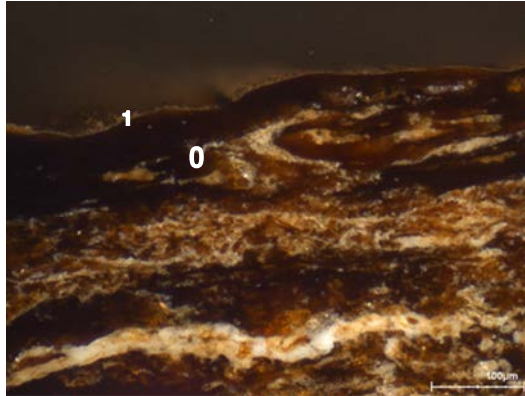


Fig. 136 : Coupe stratigraphique du prélèvement P232.067 observée au microscope optique sous lumière normale ©IRPA, 2018

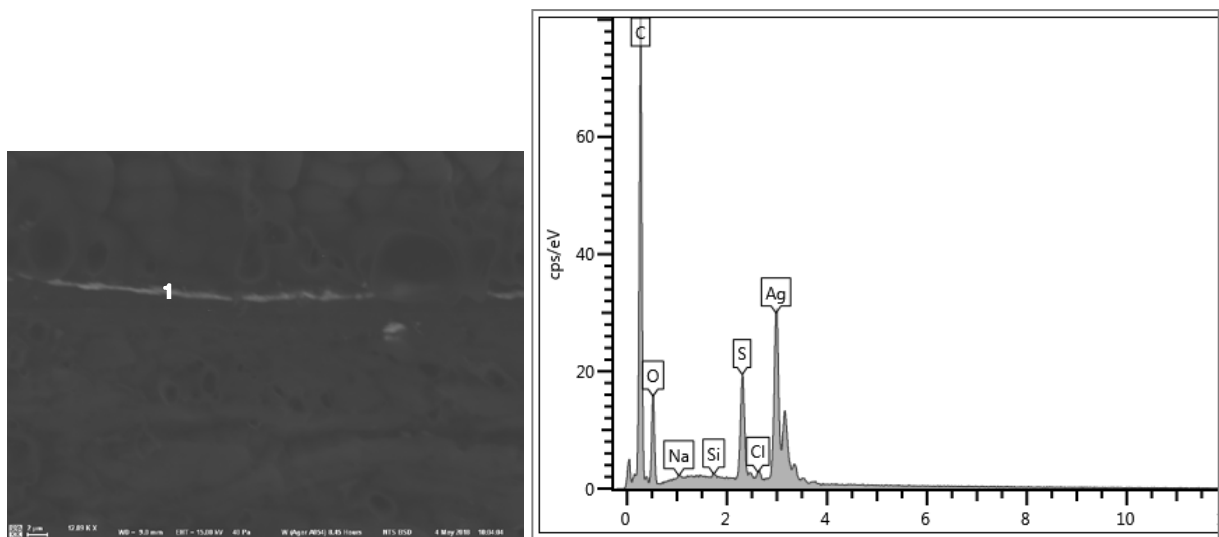


Fig. 137 : Image MEB (à gauche) et spectre EDX (à droite) du prélèvement P232.067 ©IRPA, 2018

L'échantillon P232.067 a été prélevé pour détecter la présence d'une couche de bronzine. Néanmoins, la stratigraphie est incomplète et ne permet de distinguer que le support de cuir (couche n° 0) et une feuille métallique (couche n°1) qui d'après le spectre EDX est une feuille d'argent.

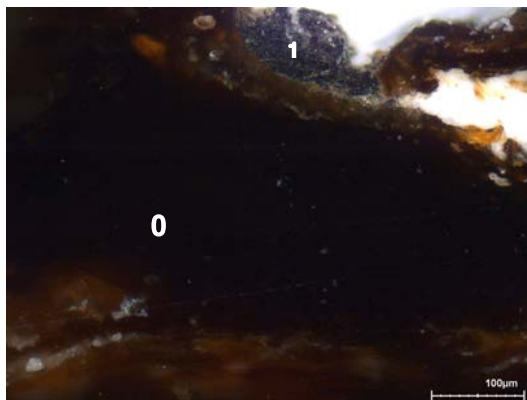


Fig. 138 : Coupe stratigraphique du prélèvement P232.068 observée au microscope optique sous lumière normale ©IRPA, 2018

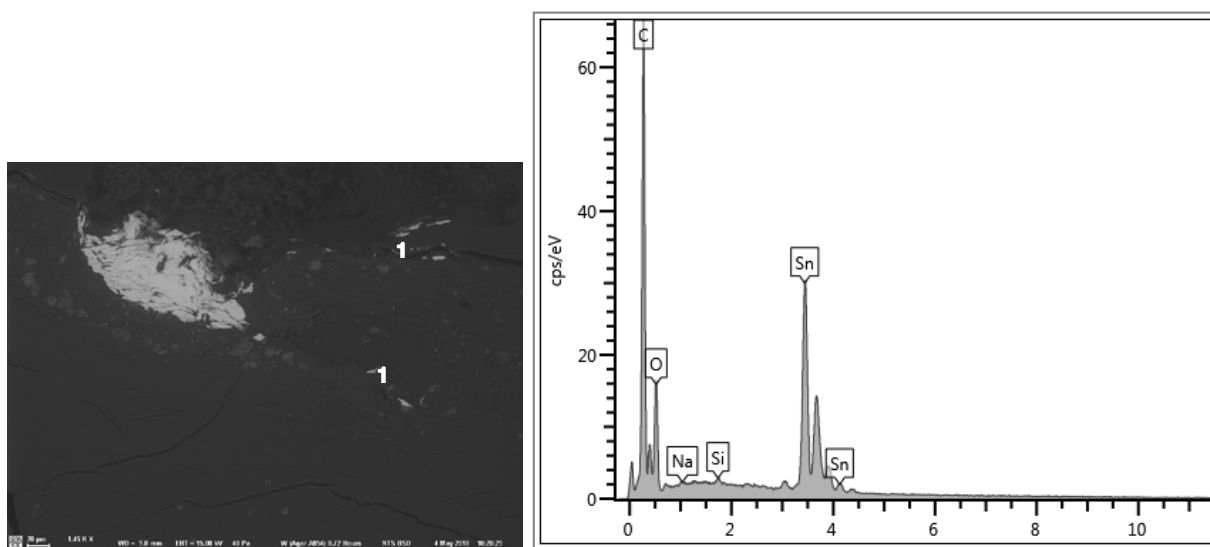


Fig. 139 : Image MEB (à gauche) et spectre EDX (à droite) du prélèvement P232.068 ©IRPA, 2018

L'échantillon P232.068 a été prélevé pour détecter la présence d'une couche de peinture composée de paillettes d'étain, néanmoins la stratigraphie est incomplète et peu claire. Elle ne permet de distinguer que le support de cuir (couche n° 0) et des paillettes métalliques (couche n°1, feuille fragmentaire) qui sont d'après le spectre EDX des paillettes d'étain.

Spectroscopie μ Raman

Objectif

Deux échantillons ont été prélevés dans le but d'identifier le pigment bleu, car les analyses par MA-FRX n'ont pas suffi à définir sa nature puisque seul l'élément plomb a été détecté.

Outils et conditions opératoires

Les analyses ont été effectuées le 27 avril 2018, à l'Institut royal du Patrimoine artistique de Bruxelles, par Marina Van Bos.

Ces échantillons ont d'abord été photographiés avec une camera digital Hirox, puis analysés au spectromètre μ Raman (MRS, appareillage Renishaw Invia équipé d'un laser 785 nm).

Échantillons analysés

Les échantillons P232.065 et P232.066 ont été analysés par spectrométrie Raman (voir Fig. 135).

Résultats

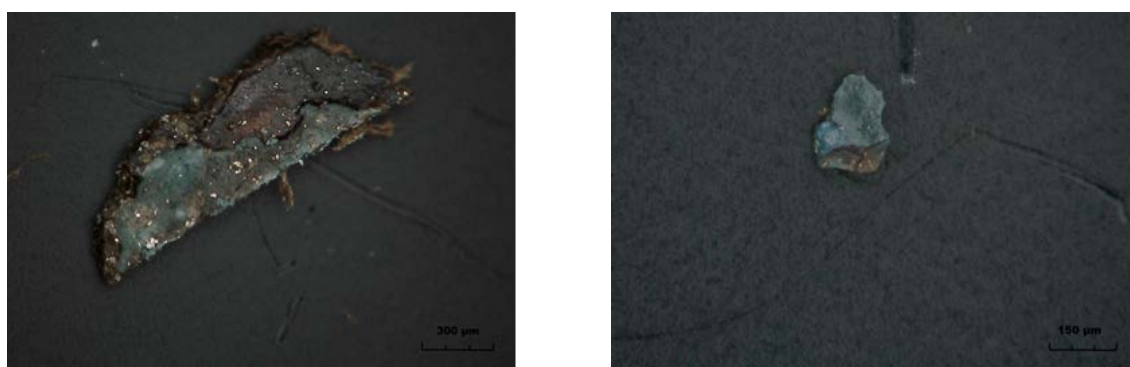


Fig. 140 : Prélèvements P232.065 (à gauche) et P232.066 (à droite) observés sous microscope ©IRPA, 2018

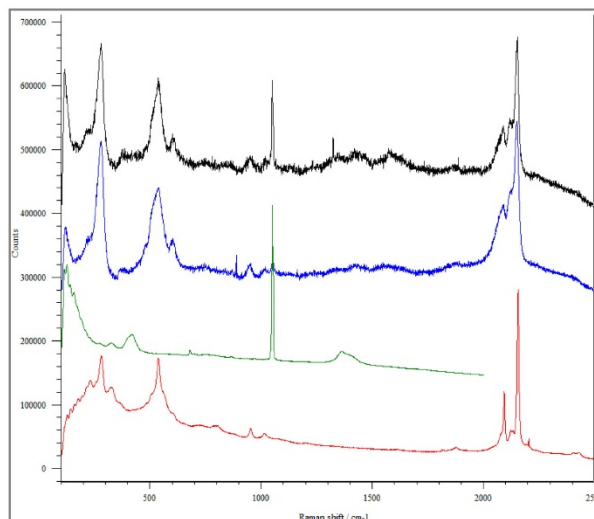


Fig. 141 : Spectre Raman des échantillons P232.065 (en noir) et P232.066 (en bleu), avec les spectres Raman de référence du blanc de plomb (en vert) et du bleu de Prusse (en rouge) ©IRPA, 2018

Les spectres Raman du pigment bleu présent dans les deux échantillons présentent les pics caractéristiques du bleu de Prusse et du blanc de plomb.

Annexe 4 : Tests et choix de traitementÉtats de l'art généraux sur les traitements de conservation-restoration des cuirs dorés

	Auteurs		
	Bonnot-Diconne et Fournet, 2006	Sturge, 1999	Calnan, 1992
Refixage de la couche picturale	<p><u>Adhésifs aqueux</u> : colle de peau, Tylose®, Ponal®, Mowilith® DM5.</p> <p><u>Adhésifs solubles dans les solvants organiques</u> : Beva® 371, Paraloid® B72, Paraloid® F10, Rhodopas® M</p>	-	<p>Paraloid® B72 dans le toluène, solution de Beva® 371.</p> <p><u>Consolidation du cuir craquelé et délaminé</u> : Klucel® G à 1% dans l'éthanol, Beva® 371 à 10%</p>
Nettoyage du revers du cuir	Dépoussiérage avec un pinceau brosse souple et un aspirateur de faible puissance. Possibilité d'utiliser des gommes.	-	-
Nettoyage de la couche picturale	Eau distillée mélangée à un tensioactif (Arkopal® N 100), éther de pétrole, white-spirit additionné d'eau et de tensioactif ou employé avec un savon huileux à l'oléate de potassium (Vulpex®), mélange d'eau distillée, de tensioactif, de carboxyméthylcellulose et de trichlorotrifluoroéthane, solution d'ammoniaque diluée à 0,2% dans l'eau distillée	-	Bâtonnet ouaté imbibé de 1,1,1-trichloroéthane

Assouplissement et remise en forme du cuir	Humidification en chambre à 98% de une à vingt-quatre heures environ ou avec des membranes type Gore-tex® avec séchage sous légère pression	Membranes type Gore-tex® avec séchage sous légère pression	Vaporisation de vapeur sur le cuir avec un spray ou avec un humidificateur à ultrasons, application d'une émulsion grasse, humidification avec des membranes ou en chambre
Consolidation des déchirures	<u>Renforts</u> : Cuir neuf tanné au végétal provenant de la même espèce animale que l'original, non-tissés de polyester type Reemay® ou de polyamide, toile synthétique en polyester pour le doublage de carreaux entiers. <u>Adhésifs</u> : Beva® 371 film, Mowilith® DMC2	<u>Renforts</u> : papier japon, intissé de polyester Reemay®, toile de polyester <i>sailcloth</i> , cuir de qualité archive, tanné au végétal et re-tanné à l'aluminium. <u>Adhésifs</u> : Vinamul® 3254, mélange Lascaux® 498 HV et Lascaux® 360 HV (3:1), Beva® 371, colle animale, colle d'amidon	<u>Renforts</u> : cuir de qualité archive, textile en polyester type Arvex™ FT78. <u>Adhésifs</u> : Vinamul® 3254, Beva® 371 film
Comblement des lacunes	Pâte de Beva® 371 colorée avec une peinture acrylique	-	Cuir de qualité archive placé côté chair du cuir original, retouché avec des peintures acryliques
Assemblage des carreaux	Fil de lin ou fil synthétique stable en respectant les modes de couture d'origine (couture piquée avec couture transversale à deux aiguilles)	-	-

Tableau 14 : Récapitulatif des traitements de conservation-restoration de cuirs dorés recensés dans la littérature

Nettoyage de la couche picturale

Trois produits de nettoyage (deux méthodes à sec et une méthode avec solvant) ont choisi d'être testées : l'éponge Akapad White Hard, l'éponge de maquillage triangle Hema (chaîne de magasins néerlandaise) et le gel aqueux de Velvesil Plus.

Produits recommandés pour le nettoyage à sec des peintures à l'huiles non vernies¹⁹⁴

Produits	Compositions	Avantages	Inconvénients
Éponge Akapad White Hard	Styrène-butadiène, huile de ricin vulcanisée, antioxidant NG-2246	-Produits les moins abrasifs et les moins lustrant sur 12 testés. -Efficace pour le retrait des salissures (poussières et graisses), résultat homogène.	-Éponge Akapad qui laisse beaucoup de résidus à la surface (> 50 par cm ²)
Éponge de maquillage triangle Hema	Styrène-butadiène, hydroxytoluène butylé, diéthylthiocarbamate mercaptobenzothiazole	-Éponge de maquillage qui laisse peu de résidus de surface (0-10 cm ²).	-Résidus des deux produits qui jaunissent et se rigidifient en vieillissant.

Tableau 15 : Récapitulatif des caractéristiques de deux produits conseillés pour le nettoyage à sec des peintures à l'huile non vernies

Émulsions de Pickering de type eau dans huile

Le Velvesil plus est une émulsion de Pickering de type eau dans huile¹⁹⁵. La phase dispersée est aqueuse et la phase continue est hydrophobe. Ces émulsions reposent sur la présence de particules solides stabilisantes, substituant l'utilisation de tensio-actifs. Ils permettent aux produits de nettoyage de réagir uniquement à l'interface entre la substance à éliminer et la surface d'origine à préserver, tout en empêchant la matière solubilisée de pénétrer plus profondément dans la matrice de la couche picturale. Le Velvesil plus est composé¹⁹⁶ de trois molécules. Il y a le décaméthylcyclopentasiloxane qui est le solvant apolaire de la phase continue (Cyclométhicone D5), le polymère réticulé C30-45 Alkyl Cétéaryl diméthicone qui permet la gélification et le Peg/PPG-20/23 Diméthicone qui joue le rôle de tensioactif. Le gel contient entre 18 et 20 % de matière sèche¹⁹⁷. Le rinçage du gel s'effectue avec un solvant siliconé, par exemple avec le Cyclométhicone D5, également contenu dans le gel.

¹⁹⁴ Daudin-Schotte *et al.*, 2013.

¹⁹⁵ Lagalante et Wolbers, 2017, p.194.

¹⁹⁶ Roumi, 2015, p.75.

¹⁹⁷ Stavroudis, 2016, p.181.

Les solvants siliconés sont des méthoxysilanes volatils¹⁹⁸. Ils ont une très faible polarité et une faible tension superficielle. Ils sont composés d'une chaîne principale avec une alternance d'atomes de silicium et d'oxygène. Des groupes méthyles sont liés aux atomes de silicium.

Le décaméthylpentaoxapentasiloxane (Cyclométhicone D5) est un solvant siliconé cyclique à courte chaîne. Son point d'ébullition est de 210°C et sa masse moléculaire est de 370.77 g/mol. Il n'a pas d'odeur et s'évapore relativement lentement, mais complètement¹⁹⁹. Il faudrait entre 15 et 18 heures environ au Cyclométhicone D5 pour complètement s'évaporer d'un film de peinture à l'huile²⁰⁰. Cela représente un temps de rétention légèrement supérieur au White Spirit. Ce paramètre doit être pris en compte, durant les tests de nettoyage.

Le solvant permet également de rendre une surface hydrophobe. Il a déjà été utilisé pour cette propriété sur des œuvres en papier et textile, sur des objets poreux et des surfaces peintes²⁰¹.

Le Cyclométhicone D5 semble être peu toxique, mais il est quand même préférable de l'utiliser sous hotte aspirante²⁰².

Comparativement aux gels d'acides polyacryliques de Carbopol® EZ-2 et de Pemulen® TR-2, les gels de Velvesil Plus offrent une capacité de rétention à l'évaporation supérieure et un étalement comparable²⁰³. De plus, sa capacité de rétention à la diffusion dans le support se situe dans la moyenne des gels habituellement utilisés en restauration.

Des analyses en spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier ont également été effectuées sur des peintures à l'huile, sur lesquelles a été appliqué un gel de Velvesil Plus (Velvesil Plus/Cyclométhicone D5 (9 :1) additionné de 30% d'eau) et rincé au Cyclométhicone. Les spectres obtenus n'ont pas détecté la présence de résidus de Velvesil Plus, mais cela ne permet pas de statuer sur leur absence totale²⁰⁴.

¹⁹⁸ Stavroudis, 2012 [en ligne].

¹⁹⁹ Stavroudis, 2016, p.176.

²⁰⁰ Roumi, 2015, p.70.

²⁰¹ Stavroudis, 2016, p.179.

²⁰² Stavroudis, 2012 [en ligne].

²⁰³ Roumi, 2015, p.98.

²⁰⁴ Ibidem, p.144.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Tous les avantages d'un gel : temps d'application modulable, pénétration et diffusion dans le substrat réduite. - Permet d'éliminer de substances solubles à l'eau qui se trouvent sur une surface elle-même sensible à l'eau²⁰⁵. - Gel transparent qui permet de contrôler visuellement les réactions qui se produisent entre le gel et la surface. - Émulsions stables qui peuvent contenir des substances fortement ioniques. Cela rend possible d'ajuster la phase aqueuse en modulant son pH et sa conductivité ou en ajoutant des chélateurs. - Absence de surfactants qui minimise le risque de laisser des résidus. - Rinçage à l'aide de solvants siliconés très apolaires. - Éventuels résidus jeunes de Velvesil Plus qui ne semblent pas opérer de changement de couleur sur les peintures à l'huile²⁰⁶. 	<ul style="list-style-type: none"> - Substances contenant du cyclométhicone toxiques pour les organismes aquatiques²⁰⁷. - Peu de littérature et de retour d'expérience sur le sujet. - Rinçages inadéquats qui rendent problématiques l'utilisation ultérieure de substances aqueuses (adhésifs...) qui n'ont localement plus d'adhésion.

Tableau 16 : Récapitulatif des avantages et inconvénients de l'utilisation des émulsions de Pickering de type eau dans huile recensés dans la littérature

Réalisation des tests

Élaboration des éprouvettes :

Dans un premier temps, nous avons souhaité effectuer nos tests de nettoyage sur des éprouvettes visant à reproduire la stratigraphie des cuirs dorés : cuir, colle protéique, feuille d'argent, vernis huile/résines et couche colorée huileuse. Nous les avons réalisées de la façon suivante :

- Le support en cuir est modélisé par un carré de 8 x 8 cm coupé dans un cuir de chèvre tanné au végétal avec des écorces de tara et de sumac en juin 2017 et lubrifié à l'huile de poisson. Les carrés sont divisés en 4 petits carrés de surfaces égales qui représenteront chacun une des couches d'un cuir doré.

²⁰⁵ Stavroudis, 2012 [en ligne].

²⁰⁶ Roumi, 2015, p.135.

²⁰⁷ Moskalik-Detalle *et al.*, 2017, p.206.

- Une colle de peau préparée à 30% dans l'eau. Elle est appliquée sur trois des carrés du cuir de manière uniforme au pinceau brosse.
- Les feuilles d'argent sont posées sur la colle de peau encore visqueuse.
- Le vernis jaune est composé de 7,3 g de colophane, de 11,3 g de sandaraque, de 3,3 g d'aloès ferrox et de 21,7 ml d'huile de lin cuite (d'après la recette d'Auguste-Denis Fougroux de Bondaroy²⁰⁸). Les résines sont broyées et le tout est mélangé et chauffé à 100°C environ pendant une heure. Le vernis est ensuite filtré et appliqué au pinceau brosse sur l'un des petits carreaux recouvert d'argent.
- La peinture à l'huile est composée d'huile de lin cuite mélangée à 1/10^e de pigments de rouge de cadmium et de blanc de titane. Le mélange s'effectue sur une plaque de verre avec une spatule métallique. La peinture est ensuite filtrée et appliquée au pinceau brosse sur l'un des petits carreaux recouvert d'argent.

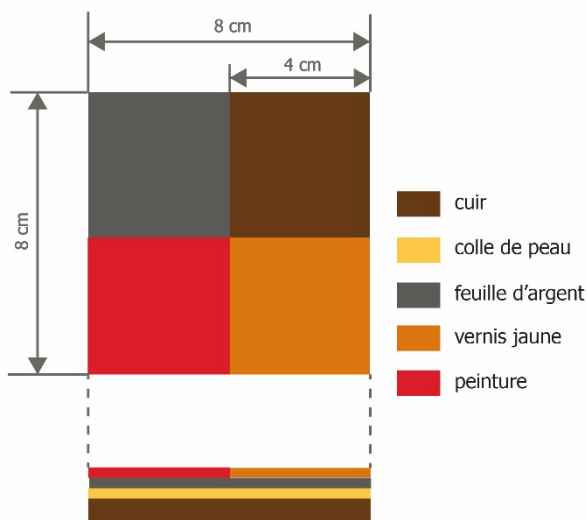


Fig. 142 : Schéma des épreuves

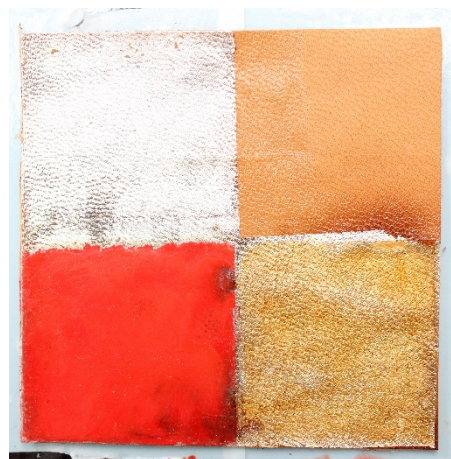


Fig. 143 : Éprouvette en cours de séchage

Sept épreuves ont été réalisées de cette manière. Nous voulions ensuite appliquer sur l'ensemble de la surface des épreuves un encrassement artificiel élaboré d'après une recette de Richard Wolbers²⁰⁹. Malheureusement, les épreuves n'étaient pas encore sèches au début de nos tests. Nous avons donc effectué les tests sur le devant d'autel et le fragment de tenture directement, dans des zones discrètes.

²⁰⁸ Fougroux de Bondaroy, 1762 [en ligne].

²⁰⁹ Wolbers, 1992, p.23.



Fig. 144 : Éponge Akapad White Hard (à gauche) et éponges de maquillage (à droite)

Tests avec l'éponge Akapad White Hard :

Des petits morceaux d'éponge sont coupés et les tests de nettoyage sont réalisés sur environ 2 cm² en effectuant des mouvements circulaires avec l'éponge, côté blanc contre la couche décorative. L'éponge laissant de nombreux résidus de surface, ces derniers sont aspirés avec un pinceau souple. L'aspiration est réitérée au moins trois fois sur l'ensemble de la surface.

Tests avec l'éponge de maquillage :

Le souci avec les éponges de maquillage est qu'elles peuvent changer de composition²¹⁰. Par précaution, elles sont donc rincées pendant 15 minutes dans l'eau distillée et séchées entre deux feuilles de papier avant utilisation, pour retirer les possibles additifs. Bien que les principaux additifs organiques ne soient pas solubles dans l'eau, ceux qui le sont peuvent migrer à la surface de l'éponge et être absorbés par le papier.

Des petits morceaux d'éponge sont coupés et les tests de nettoyage sont réalisés sur environ 2 cm² en effectuant des mouvements circulaires avec l'éponge sur la couche décorative.

Tests avec le gel de Velvesil Plus :

Le gel est élaboré d'après les données trouvées dans la littérature²¹¹. Il est composé de Velvesil Plus mélangé à du Cyclométhicone D5 (9 :1). 20 % d'eau distillée tamponnée à un pH de 5,5 est ensuite ajoutée au mélange.

Une solution de 100 ml d'eau distillée est tamponnée en ajoutant 0,18 g d'acide acétique à 80%. Le pH de 5,5 est ensuite atteint en ajoutant avec une pipette une solution d'hydroxyde de sodium (1M) goutte par goutte. Le pH est contrôlé durant l'opération avec un pH-mètre.

D'après la littérature, il serait possible de réduire la quantité de résidus secs du gel, tout en conservant les qualités visqueuses requises, en ajoutant jusqu'à 30% d'eau distillée au gel de Velvesil Plus. Néanmoins, ce système exsude légèrement à 30°C, car il devient biphasique. La température dans l'atelier étant d'environ 27°C, nous avons préféré réaliser le gel avec 20% d'eau.

²¹⁰ Daudin-Schotte *et al.*, 2013, p.217.

²¹¹ Roumi, 2015, p.85.

Les tests de nettoyage des surfaces décoratives sont effectués en enduisant préalablement la surface à nettoyer avec du Cyclométhicone D5, 5 minutes avant d'appliquer le gel. Cela permet de limiter la pénétration du gel dans les craquelures. L'émulsion est ensuite appliquée sur la surface avec un bâtonnet ouaté. Après une minute, l'émulsion est retirée au bâtonnet ouaté, puis rincée avec du Cyclométhicone D5.

Les substances contenant du cyclométhicone sont toxiques pour les organismes aquatiques²¹². Dans les pays de l'Union européenne, il est interdit de jeter ces substances dans les égouts. Les déchets sont donc éliminer sous forme solides.

Choix de la méthode de nettoyage

	Avantages	Inconvénients
Éponge de maquillage Hema	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des pressions exercées sur les couches décoratives. - Très peu de perte de matière observée sur les couches décoratives. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage non homogène, car l'éponge ne peut pas atteindre les creux des ciselures qui sont déjà plus empoussiérés que le reste de la surface. - Nettoyage du cartouche qui entraîne une perte de matière sur la couche décorative.
Éponge Akapad White Hard	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des pressions exercées sur les couches décoratives. - Très peu de perte de matière observée sur les couches décoratives. - Nettoyage homogène, car les résidus d'éponge atteignent les creux des ciselures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de nettoyage le plus long des trois méthodes, car l'ensemble de la surface doit être aspirée au moins trois fois pour retirer l'ensemble des résidus. - Nettoyage du cartouche qui entraîne une perte de matière sur la couche décorative.
Gel de Velvessil Plus	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage homogène, car le gel atteint les creux des ciselures. - Très peu de perte de matière observée sur les couches décoratives. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de nettoyage plus long qu'avec l'éponge, car l'ensemble de la surface doit être rincée, mais moins long qu'avec l'éponge. - Quantité importante de résidus visibles à l'œil nu après rinçage dans les zones de ciselure, notamment sur le devant d'autel

Tableau 17 : Récapitulatif des avantages et inconvénients appliqués spécifiquement aux cuirs dorés, des trois méthodes de nettoyage testées

Suite à nos tests, nous avons choisi de nettoyer les surfaces décoratives du devant d'autel et du fragment de tenture avec l'éponge Akapad White Hard, bien qu'il s'agisse de la méthode la plus chronophage.

²¹² Moskalik-Detalle *et al.*, 2017, p.206.

Le gel de Velvesil Plus et l'éponge présentait la même efficacité de nettoyage, néanmoins les résidus laissés par le gel dans les zones de ciselures nous ont décidés à écarter son utilisation. En effet, il est très difficile d'effectuer son rinçage dans ces zones peu accessibles avec un bâtonnet ouaté. Une exception a été faite pour le cartouche du devant d'autel qui a été nettoyé au gel de Velvesil, car c'est la seule méthode de nettoyage qui n'entraînait pas de perte de matière dans cette zone. De plus, comme le cartouche n'est pas ciselé, nous n'avons pas de problématique de résidus. Nous avons toutefois évité d'appliquer le gel dans les zones lacunaires du cartouche où le cuir est visible.

Les retouches rouges qui s'avèrent être solubles à l'eau sont également retirées de cette façon.

Retrait des renforts du devant d'autelÉtat de l'art

Auteurs	Sujets	Méthodes utilisées	Observations
Tsu <i>et al.</i> , 1999 ²¹³	Tenture (Isabella Stewart Gardner Museum, Boston, États-Unis, début du XVIII ^e siècle). Renforts en textile fixés avec une colle de peau	Renforts retirés en ramollissant la colle avec un gel de Laponite® RD à 5% (w/v) dans l'eau désionisée. Résidus de colle réduits mécaniquement par grattage au scalpel	-.
Bastier, 2007 ²¹⁴	Empreintes en papier avec encre d'impression au fer, datées du XVIII ^e siècle, doublées avec du papier fixé avec de la colle d'amidon	Tests de retraits sur éprouvettes avec : - Gel de Tylose® MH 300 P à 6% dans l'eau déminéralisée - Gel de Methocel® de type A4M à 2% et 6% dans l'eau déminéralisée - Gel de Laponite® RD à 6% dans l'eau déminéralisée - Poudre de sépiolite - Gore-tex® - Compresse d'enzymes de l'Albertina A - Gel de Methocel® de type A4M à 2% dans l'eau déminéralisée contenant des enzymes α -amylases à 0,1%	Dégagement de trois méthodes de dédoubleage suite aux tests effectués (tests de pelage, tests colorimétriques au chlorure de cobalt) pour leur efficacité au dédoubleage : gel enzymatique de Methocel® et sépiolite. Methocel® à 6% qui est aussi un bon compromis entre une durée et une qualité de dédoubleage intermédiaires tout en étant très régulier. Bonne qualité de dédoubleage du Gore-tex®, mais temps de traitement très long. Choix final : Methocel® à 6%

²¹³ Tsu *et al.*, 1999, p.711.²¹⁴ Bastier, 2007, p. 104-131.

Lallemand, 2009 ²¹⁵	Fragment de tenture en cuir doré avec renforts en cuir qui semblent être fixés avec une colle d'amidon	Deux renforts retirés mécaniquement	Arrachage des fibres du cuir d'origine. Résidus de cuir et d'adhésif sur le cuir d'origine
		Trois fragments retirés par humidification avec membrane Sympathex® 40g. Résidus de colle éliminés à la gomme Saugwunder®	Limitation de l'arrachage des fibres du cuir d'origine. Humidification longue et irrégulière lorsque les renforts sont trop épais
Bonnot-Diconne <i>et al.</i> , 2010 [en ligne]	Tenture (Résidence à Moulins, France, XVIII ^e siècle). Renforts en cuir fixés avec une colle de peau	Renforts retirés mécaniquement. Réduction de la couche de colle au scalpel	Ramollissement de la couche de colle qui pourrait provoquer sa pénétration dans le cuir d'origine, ce qui entraînerait une rigidification de ce dernier.
Couvert, 2012 ²¹⁶	Manuscrit oriental enluminé, daté du XIII ^e siècle, conservé au musée Guimet de Paris. Certaines pages ont été collées entre elles, sans doute après réactivation de l'encollage à l'amidon du papier, au contact d'une forte humidité.	Tests effectués avec : - Gel d'alginate de sodium à 2% dans l'eau déminéralisée - Gel d'agar-agar à 2 et 5% dans l'eau déminéralisée - Gel d'agarose à 1,5 et 3 % dans l'eau déminéralisée - Gel d'amidon de riz à 20% dans l'eau du robinet - Gel de Tylose® MH300 à 10% dans l'eau déminéralisée et de Tylose® M0512 à 5% dans l'eau déminéralisée - Gel de Kelcogel® à 1,5 et 3% dans l'eau du robinet et de Phytigel® à 3% dans l'eau du robinet - membrane Gore-tex® - membrane Millipore®	Sélection de trois produits suite à des tests mesurant la quantité d'eau diffusée (pesée des éprouvettes avant et après la pose des gels), la surface de l'auréole laissée par le gel sur le papier et son aspect visuel (observations visuelles et logiciel Adobe Photoshop) : Kelcogel® à 3%, Phytigel® à 3% et agarose à 4%, tous trois en application directe

Tableau 18 : Récapitulatif des méthodes de retrait de renfort sur cuirs dorés et papier recensées dans la littérature

²¹⁵ Lallemand, 2009, p.118-119.

²¹⁶ Couvert, 2012, p.87-113.

Réalisation des tests

Nous avons choisi de tester trois méthodes de retrait de renfort qui sont généralement citées dans la littérature : le retrait mécanique, le retrait avec un gel aqueux et le retrait avec vapeur d'eau. Trois éprouvettes ont donc été réalisées avec des renforts en cuir et trois autres avec des renforts en papier. Nous rappelons que l'un des objectifs principaux du retrait des renforts du devant d'autel est d'obtenir une rupture cohésive du joint de la colle d'amidon, afin de préserver la surface du cuir d'origine du devant d'autel et de conserver intactes les inscriptions au revers des renforts en papier.

Avant d'effectuer nos tests de retrait des renforts, nous devions dans un premier temps déterminer la nature de l'adhésif utilisé pour leur collage. Pour cela, nous avons réalisé des tests de solubilité et des tests chimiques ponctuels qui ont permis de déterminer qu'il s'agissait d'une colle à base d'amidon.

Élaboration des éprouvettes :

Pour choisir un cuir et un papier représentatifs de ceux utilisés pour les renforts du devant d'autel, nous avons d'abord dû déterminer la mouillabilité et la capacité d'absorption des matériaux de renforts. En effet, comme la colle d'amidon est soluble à l'eau, nous allons effectuer des tests de retrait avec un gel aqueux. Il faudra donc que les matériaux des éprouvettes présentent une mouillabilité et une capacité d'absorption proches de celles des matériaux des renforts. Pour cela, nous avons effectué un « test de la goutte », en déposant une goutte d'eau distillée à la surface des matériaux avec une pipette. La mouillabilité est évaluée en observant la forme de surface de la goutte au bout d'une minute sous microscope numérique (Fig.145) et la capacité d'absorption est évaluée en chronométrant le temps que met le liquide à traverser le matériau. L'eau met entre 5 et 30 secondes à traverser les renforts en cuir. Elle traverse quasi instantanément les renforts en papier.

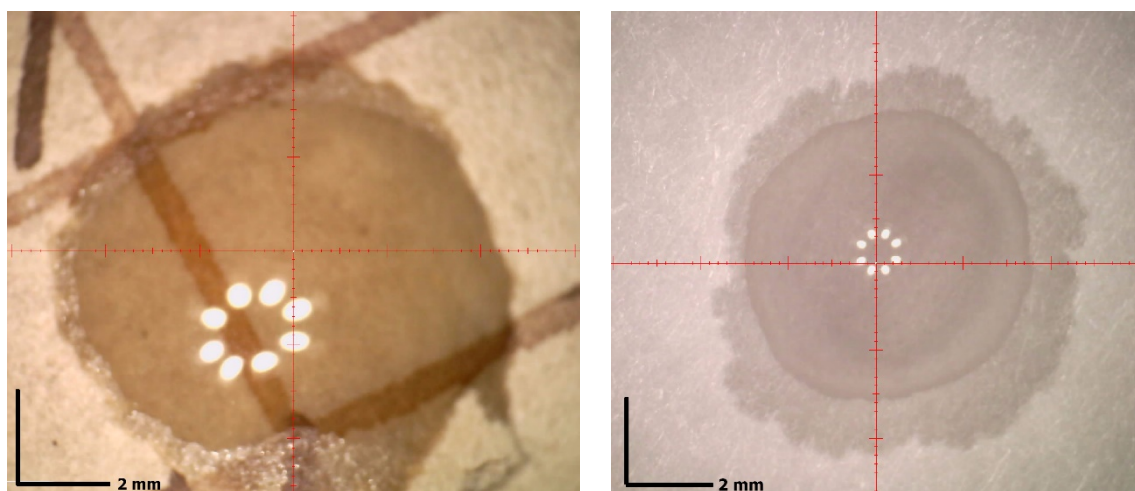


Fig. 145 : Diffusion d'une goutte d'eau distillée après 1 minute (environ 8 mm de diamètre) sur un renfort en papier du devant d'autel (à gauche) et sur le papier choisi pour les éprouvettes (à droite)

Pour nos éprouvettes, nous avons donc choisi d'utiliser un papier de nature inconnu trouvé au musée et un cuir de chèvre tanné au végétal avec des écorces de tara et de sumac en juin 2017. Le cuir est légèrement poncé avec du papier abrasif pour correspondre à la capacité d'absorption du cuir de renfort. La mouillabilité et la capacité d'absorption du cuir servant à simuler le cuir d'origine du devant d'autel sont d'importance moindre, malgré le fait que cela peut conditionner le degré de pénétration de l'adhésif. Nous avons donc choisi pour simuler le cuir d'origine un cuir de chèvre tanné au végétal avec des écorces de tara et de sumac en juin 2017 et lubrifié à l'huile de poisson.

Pour nos éprouvettes, nous avons également dû modéliser la peinture utilisée pour la retouche des renforts en cuir et en papier, afin de voir si un retrait avec méthode aqueuse ne ferait pas pénétrer la couleur dans le cuir d'origine. Cette peinture étant très soluble à l'eau, nous avons décidé de la simuler avec de l'aquarelle.

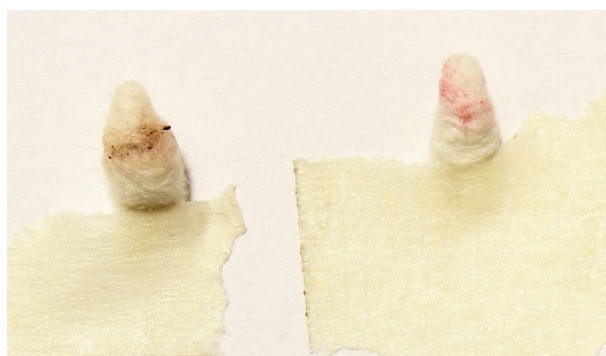


Fig. 146 : Cotons imbibés d'eau distillée après deux passages par roulement à la surface d'un renfort en cuir peint (à gauche) et à la surface d'un cuir recouvert d'aquarelle (à droite)

Les éprouvettes sont donc composées d'un carré de cuir de 8 x 6 cm qui simule le cuir d'origine du devant d'autel. Des carrés de papier ou de cuir de 4 x 4 cm y sont collés côté chair avec une colle d'amidon de blé à 20% dans l'eau. Un trait d'aquarelle peu dilué est appliqué longitudinalement au milieu des éprouvettes (Fig.147-148).

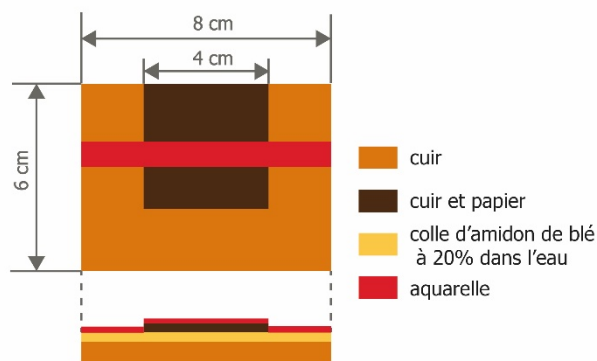


Fig. 147 : Schéma des éprouvettes



Fig. 148 : Éprouvettes simulant un renfort en cuir (à gauche) et un renfort en papier (à droite)

Tests de retrait mécanique :

Les renforts sont éliminés par grattage au scalpel.

Tests de retrait avec gel aqueux :

Nous avons trouvé dans la littérature une méthode aqueuse de retrait qui semble prometteuse pour le retrait des renforts du devant d'autel²¹⁷. Cette méthode basée sur un gel de Methocel® A4M à 6% dans l'eau déminéralisée (m/v) a été appliquée avec succès sur des empreintes en papier pour le retrait de renforts en papier fixés avec de la colle d'amidon. L'un des objectifs de cette étude était également d'obtenir une rupture cohésive du joint de colle.

N'ayant pas d'eau déminéralisée au musée, nous avons élaboré un gel de Methocel® A4M à 6% dans l'eau distillée (m/v).

Pour les tests, nous avons déposé le gel en couche uniforme d'environ 2 mm sur une feuille de polyester type Melinex®. Le gel est recouvert d'une interface. Cette dernière va permettre au gel de ne pas coller à la surface du renfort et d'éviter de laisser des résidus à la surface.

Pour le choix de l'interface, nous avons fait des essais avec des films de gel de 2.5 x 2.5 cm appliqués avec diverses interfaces (Reemay® 19 et 34g/m² et papier japon Kozo 9 et 28g/m²) sur des lames porte-objets. L'ensemble est mis sous poids pendant 10 minutes et la quantité de résidus laissée sur le verre est évaluée à l'œil nu. L'interface de papier japon Kozo 28 g/m² a été sélectionnée, car elle ne laisse quasiment pas de dépôt à la surface du verre (Fig.149).

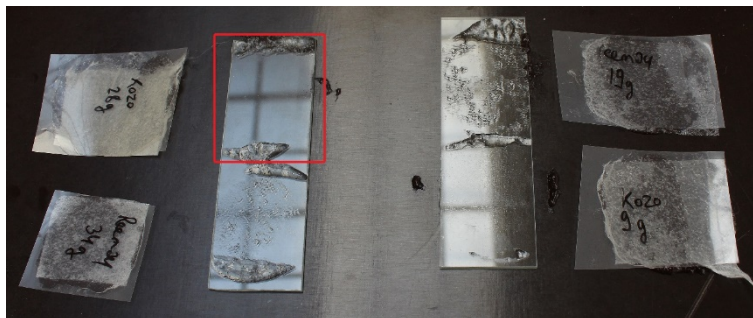


Fig. 149 : Tests de résidus des interfaces avec sélection du papier japon Kozo 28 g/m² (encadré en rouge)

Pour les tests de retrait des renforts, des feuilles de Melinex® sont d'abord placées autour du renfort pour circonscrire l'humidification à cette zone et ne pas humidifier le « cuir d'origine ». Le système feuille de polyester/gel/interface est ensuite posé à la surface du renfort, côté interface, et l'ensemble est mis sous poids pour assurer un contact homogène entre le renfort et le gel. L'évolution du traitement est vérifiée toutes les 5 minutes.

²¹⁷ Bastier, 2007.

Tests de retrait avec vapeur d'eau :

Les tests de retrait avec vapeur d'eau sont effectués avec une membrane Sympatex®.

Des feuilles de Melinex® sont placées sur le cuir « d'origine » pour circonscrire l'humidification au renfort. Un carré de Sympatex® de 5 x 5 cm est placé face lisse contre le renfort. Un buvard de 90g/m², légèrement plus petit que le Sympatex® et préalablement humidifié d'eau distillée avec un pulvérisateur, est posé sur le dessus et l'ensemble est recouvert d'une feuille de polyester Melinex® pour retenir l'humidité. Le tout est mis sous poids pour assurer un contact homogène entre le renfort, la membrane et le buvard. L'évolution du traitement est vérifiée toutes les 5 minutes.

Évaluation de la pénétration de la colle d'amidon dans le « cuir d'origine » :

Nous avons tenté d'évaluer la pénétration de la colle d'amidon après le retrait avec gel aqueux des renforts de cuir et de papier sur éprouvettes. La tranche du « cuir d'origine » avant et après retrait a été observée sous microscope numérique portable Dino-Lite avec lumière UV 375 nm (Fig.150). Le grossissement est de 250 x. Après retrait, il ne semble plus avoir d'adhésif à la surface du cuir « d'origine », mais rien ne prouve que cette méthode soit adaptée pour réaliser ces observations.

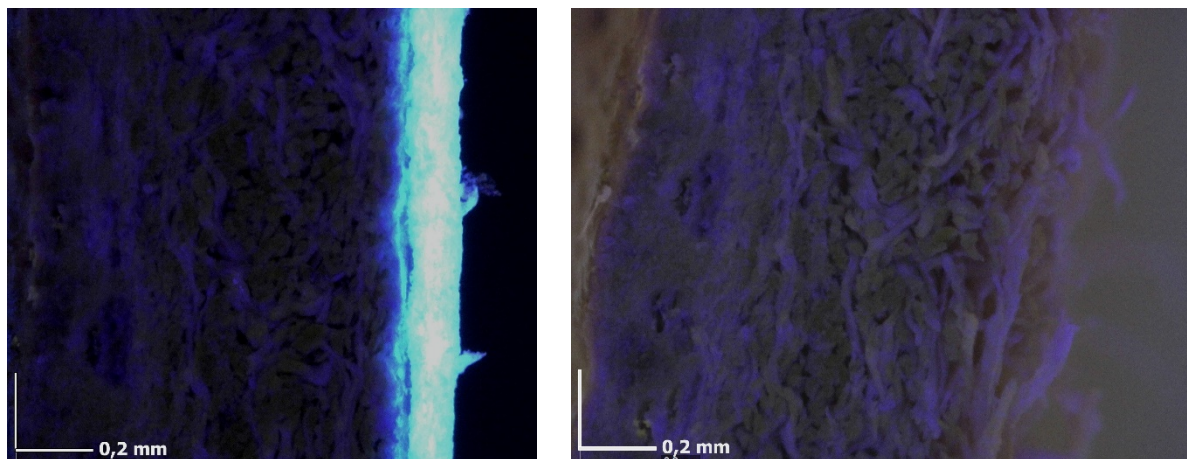


Fig. 150 : Vue d'une tranche d'une éprouvette avant (à gauche) et après (à droite) retrait du renfort en papier avec gel de Methocel® A4M sous microscope numérique portable Dino-Lite avec lumière UV

Choix de la méthode de retrait

	Avantages	Inconvénients
Retrait mécanique au scalpel	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de retrait le plus court des trois méthodes (6 minutes pour le retrait du papier et 13 minutes pour le retrait partiel du cuir) - Pas de diffusion de l'aquarelle dans le matériau 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrachage des fibres en surface du cuir d'origine - Retrait incomplet avec restes de renforts - Méthode dangereuse pour les objets et l'opérateur, car des forces assez fortes doivent être appliquées avec le scalpel pour retirer les renforts - Pas de rupture cohésive du joint de colle d'amidon
Retrait avec gel aqueux de Methocel® A4M	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de retrait acceptable (14 minutes pour le papier et 25 minutes pour le cuir) - Retrait complet des renforts - Peu d'arrachage des fibres en surface du cuir d'origine (entre 0 et 5 fibres par cm²) - Rupture cohésive du joint de colle pour les renforts en papier. Quelques résidus de papier en surface du cuir d'origine qui peuvent être évités par un temps de pose plus long - Pas de diffusion de l'aquarelle dans le matériau. - Pas de pénétration de l'eau jusqu'au cuir - Faible pression appliquée sur l'objet lors des retraits. 	<ul style="list-style-type: none"> - Renfort en cuir qui se délamine lors du retrait. Résidus qui se retirent facilement au scalpel.
Retrait avec membrane de Sympatex®	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de diffusion de l'aquarelle dans le matériau 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de retrait très long. Au bout de deux heures, la colle n'a toujours pas ramolli. Ceci peut être dû à l'humidité relative très basse dans l'atelier, qui fait très rapidement sécher le buvard. Il faudrait réhumidifier régulièrement le buvard, ce qui rendrait l'intervention compliquée à mettre en œuvre.

Tableau 19 : Récapitulatif des avantages et inconvénients de trois méthodes de retrait de renforts, appliqués spécifiquement au devant d'autel



Fig. 151 : De gauche à droite : retrait mécanique du renfort en papier, retrait avec gel du renfort en papier, retrait mécanique du renfort en cuir et retrait avec gel du renfort en cuir

Il est donc évident que notre choix s'est tourné vers le gel de Methocel® A4M pour retirer les renforts du devant d'autel. En effet, il permet d'effectuer des retraits avec une rupture cohésive des joints de colle des papiers, qui permet de conserver intact le cuir d'origine, ainsi que le revers des renforts en papier qui sont recouverts d'inscriptions. Le temps est également acceptable au vu des résultats obtenus.

Consolidation des déchirures

Supports de renfort et adhésifs testés

Pour nos tests de consolidation des déchirures, nous avons choisi de tester les deux matériaux les plus utilisés pour le renfort des cuirs dorés : le papier japon Kozo et l'intissé polyester Reemay®, ainsi que les trois adhésifs et mélange d'adhésifs les plus employés : la colle d'amidon, le mélange Lascaux 498/360 HV et le Beva® film.

	Colle d'amidon	Lascaux		Beva® film
		360 HV	498 HV	
Famille	Polysaccharide	Acrylique	Acrylique	Éthylène vinylacétate
Solubilité après	Eau.	Alcool, Acétone, Toluène, Xylène. Insoluble dans l'eau et le White Spirit.		Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, retrait mécanique ou par apport de chaleur ²¹⁸ .
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne perméabilité à la vapeur²¹⁹. - Stable et réversible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plus flexible et élastique que la 498 HV. - Dispersion diluable dans l'eau. - Scellage à chaud (50°C). - Stable et résistant à la lumière. 	<ul style="list-style-type: none"> - Film résistant à la traction. - Dispersion diluable dans l'eau. - Scellage à chaud (68-76°C). - Stable et résistant à la lumière. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible émission de composés volatils (< 0,5 g d'acide acétique émis/g après un et deux ans)²²⁰. - Faible perte d'élasticité après 4 ans²²¹. - Utilisation avec renforts synthétiques ou naturels²²². - Réversible si le film a été réactivé à 68°C lors la pose²²³.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise élasticité. - Sensibles aux agents oxydants et aux bactéries²²⁴. - Apport d'eau. - Ne permet pas le collage de matériaux synthétiques²²⁵. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise perméabilité à la vapeur²²⁶. - Film collant après séchage. - Apport d'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise perméabilité à la vapeur. - Apport d'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Important jaunissement au contact de la lumière mesuré après quatre ans²²⁷. - Apport de chaleur.

Tableau 20 : Récapitulatif des avantages et inconvénients des adhésifs testés, recensés dans la littérature

²¹⁸ Kronthal *et al.*, 2003, p.348.

²¹⁹ Iafrate *et al.*, 2011 [en ligne].

²²⁰ Down *et al.*, 1996, p.28.

²²¹ Ibidem, p.32.

²²² Kronthal *et al.*, 2003, p.352.

²²³ Bianco *et al.*, 2015, p.484.

²²⁴ Colle d'amidon, 2007 [en ligne].

²²⁵ Melianou, 2017, p.70.

²²⁶ Iafrate *et al.*, 2011 [en ligne].

²²⁷ Down *et al.*, 1996, p.35.

	Papier japon Kozo	Intissé polyester Reemay®
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - pH neutre. - Stable chimiquement. - Bonne résistance mécanique. - Peut être utilisé avec tous les adhésifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne contient aucun liant, car fibres liées thermiquement²²⁸. - Structurellement stable. - Résistant à la chaleur, à l'humidité et aux solvants. - Fibres non orientées comme le cuir. N'impose pas de structure au cuir²²⁹.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Plutôt rigide²³⁰. Recommandé pour le renfort de petites lacunes. - Sensible à l'humidité. Tendance à se déformer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible résistance à la traction (entre 13 et 22 N). Ne peut pas être utilisé comme bandes de tension pour accrocher un cuir à un cadre. - Ne peut pas être teint à l'aquarelle.

Tableau 21 : Récapitulatif des avantages et inconvénients des matériaux de renfort testés, recensés dans la littérature

Réalisation des tests

Élaboration des éprouvettes :

Pour simuler le cuir d'origine du devant d'autel et du fragment de tenture, nous avons coupé des rectangles de 8 x 4 cm dans un cuir de chèvre tanné au végétal avec des écorces de tara et de sumac en juin 2017 et lubrifié à l'huile de poisson. Une déchirure est modélisée par une incision longitudinale de 5 cm réalisée au scalpel. Les supports de renfort sont déchirés avec une règle, ou lorsque cela n'est pas possible, coupés en bande de 2 x 6 cm. Le fait de déchirer les bandes permet de franger les contours des renforts qui vont donc être plus discrets, après collage sur le cuir.

Six éprouvettes de cuir sont ainsi réalisées pour que les trois adhésifs puissent être testés avec chaque support de renfort.

D'après la littérature, les grammages suivants des supports de renfort sont choisis : Papier japon Usumino B6 100% kozo de 28g/m² et intissé polyester Reemay® de 34g/m².

Consolidation de la déchirure avec la colle d'amidon :

La colle d'amidon est préparée à 20 % dans l'eau distillée. Elle est étalée sur les supports de renfort, préalablement frangés, avec un pinceau brosse. La face collée du support est ensuite posée sur la déchirure, côté chair du cuir, et l'ensemble est mis à sécher sous un buvard avec une interface d'intissé en polyester, surmonté d'un poids pour exercer une pression homogène.

²²⁸ Reemay®, 2008 [en ligne].

²²⁹ Sturge, 1999, p.66.

²³⁰ Iafrate *et al.*, 2011 [en ligne].

Consolidation de la déchirure avec le mélange Lascaux 498 HV/360 HV :

Le mélange Lascaux 498 HV/360 HV est réalisé à 3 parts pour 1. Il est étalé sur les supports de renfort, préalablement frangés, avec un pinceau brosse. La face collée du support est ensuite posée sur la déchirure, côté chair du cuir, et l'ensemble est mis à sécher sous un buvard avec une interface d'intissé en polyester, surmonté d'un poids pour exercer une pression homogène.

Consolidation de la déchirure avec le Beva® film :

Le Beva® film de 65 micromètre est d'abord fixé aux supports de renfort par réactivation à la spatule chauffante à une température de 68°C. L'adhésif est ensuite apposé contre la déchirure, côté chair, est réactivé avec une spatule chauffante à 68°C. Une interface de polyéthylène siliconée Melinex® est utilisée pour éviter que l'adhésif colle à la spatule.



Fig. 152 : Éprouvettes après consolidation des déchirures

Choix de la méthode de consolidation des déchirures

Les principales observations que nous avons pu faire durant ces tests sont que :

- Toutes les méthodes d'application des renforts sont faciles à mettre en œuvre. L'utilisation du Beva® film est plus rapide, car il n'y a pas besoin de mettre le collage sous poids.
- Toutes les méthodes assurent une bonne consolidation des déchirures, même quand le cuir est soumis à des tensions. Ceci est également le cas de la consolidation Reemay®/colle d'amidon, bien qu'il soit dit dans la littérature que le Reemay® ne permet pas le collage de matériaux synthétiques.
- Les consolidations avec la colle d'amidon et le papier japon sont plus rigides. Elles contraignent légèrement le mouvement du cuir.
- Le Reemay® présente une structure très fibreuse qui rend le renfort moins discret sur le cuir, par rapport au papier japon.
- Le Beva® film provoquent des brillances.
- Les bandes de renfort collées avec le Beva® film ne peuvent pas être frangées, ce qui les rend moins discrètes lorsqu'elles sont collées sur le cuir.
- La colle d'amidon et le mélange Lascaux ont pénétré le cuir jusqu'au côté fleur.

Ces observations nous ont amenés à choisir l'utilisation de l'intissé polyester Reemay® 34g/m² avec le Beva® film pour réaliser la consolidation des déchirures. En effet, ce système présente une souplesse adaptée au cuir, sans que l'adhésif ne pénètre dans les fibres, ce qui rendra sa retraitabilité plus aisée. Le fait que ce système soit plus visible que les autres n'est pas un problème, car les renforts seront collés au revers des cuirs dorés. Ils seront également teintés à l'acrylique, ce qui les rendra plus discrets. Pour finir, un apport de chaleur généré par la réactivation du Beva® film peut paraître problématique pour la conservation du cuir, car la température de dénaturation des cuirs historiques se situe généralement en dessous de 68°C²³¹. Néanmoins, cette température n'est atteinte que lorsque le cuir est exposé simultanément à une température élevée et un apport d'eau. Effectivement, un cuir sec, vieilli pendant 32 jours à 80°C et 80%, exposé à des températures élevées, possède une température de dénaturation qui reste légèrement supérieure à 100°C. Dans notre atelier où l'humidité relative est d'environ 40%, un apport de chaleur ne semble donc pas préjudiciable.

Comblement des lacunes

Pour procéder au comblement des lacunes du cuir du devant d'autel, nous avons voulu tester une méthode de comblement, utilisée pour la restauration de parchemins entre autre²³². Cette méthode consiste à réaliser un comblement avec plusieurs couches d'un même matériau ou de matériaux différents collés entre eux, afin d'améliorer leurs propriétés physiques et optiques. Dans notre cas, cela permet d'obtenir un comblement adapté à la souplesse et l'épaisseur du cuir, tout en ayant une surface relativement lisse qui s'approche visuellement de la surface des couches décoratives après retouche à la peinture acrylique. De plus, le comblement étant fixé au cuir par le revers, ses tranches ne sont pas collées à l'objet, ce qui facilitera sa retraitabilité.

Élaboration des éprouvettes

Le cuir d'origine lacunaire du devant d'autel est simulé en découpant des carrés de 5 x 5 cm dans un cuir de chèvre tanné au végétal avec des écorces de tara et de sumac en juin 2017 et lubrifié à l'huile de poisson. Son épaisseur est de 1,2 mm environ et sa souplesse est similaire à celle du cuir du devant d'autel. Pour modéliser une lacune, une forme triangulaire est coupée au milieu du carré avec un scalpel.

²³¹ Carsote *et al.*, 2014 [en ligne].

²³² Melianou, 2017, p.69.

Quatre comblements différents sont testés en fonction de l'épaisseur du cuir :

1. Comblement composé de 7 couches de Reemay® 34g/m² et d'une couche de papier japon Kozo 100% 28g/m² collées avec du Beva® film 65 micromètre. Le Reemay® est choisit pour sa souplesse et le papier japon final est choisi pour sa surface plus lisse.
2. Comblement composé de 6 couches de Reemay® 34g/m² et d'une couche de papier japon Kozo 100% 28g/m² collées avec un mélange Lascaux 498/360 HV (3 :1).
3. Comblement composé de 7 couches de Reemay® 34g/m² collées avec un mélange Lascaux 498/360 HV (3 :1).
4. Comblement composé d'un cuir de chèvre de 1,2 mm d'épaisseur tanné au végétal avec des écorces de chêne.

Les comblements sont découpés aux ciseaux fins en fonction de la forme de la lacune. Ils sont ensuite mis en teinte selon la couleur de la « surface décorative » et collés côté chair du cuir avec le système de renfort Reemay® 34g/m²/ Beva® film sélectionné précédemment pour la consolidation des déchirures.

Choix de la méthode de comblement





	Observations avant mise en teinte	Observations après mise en teinte	Photographies
1	Comblement le plus rigide. Plus rigide que le cuir « d'origine ». Aspect mat. Surface jaunâtre. Surface la plus lisse.	Surface lisse et brillance correspondant aux peintures à l'huile du devant d'autel.	
2	Rigidité similaire à 3. Plus rigide que le cuir « d'origine », mais moins rigide que 1. Aspect mat. Surface moins jaunâtre que 1. Surface avec fibres légèrement visibles.	Surface lisse et brillance correspondant aux peintures à l'huile du devant d'autel.	
3	Rigidité similaire à 2. Plus rigide que le cuir « d'origine », mais moins rigide que 1. Aspect plus brillant que 1 et 2. Fibres visibles en surface. Surface la plus blanche.	Surface fibreuse et aspect plus mat que 1 et 2.	
4	Souplesse similaire au cuir. Grains du cuir qui ne sont pas similaires au cuir « d'origine ». Couleur brune.	Surface épidermée et aspect plus mat que 1 et 2.	

Tableau 22 : Récapitulatif des observations effectuées avant et après mise en teinte des comblements sur les éprouvettes

Le comblement 2 offre des propriétés intéressantes pour le comblement de lacunes de cuirs dorés. Néanmoins, celui-ci est légèrement plus rigide que le cuir « d'origine », ce qui risquerait de le contraindre. Nous avons donc effectué un autre comblement composé des mêmes couches, mais collées avec un mélange Lascaux 498/360 HV (1 :1), afin de le rendre plus souple. En effet, l'adhésif Lascaux 498 HV est plus rigide que le 360 HV. Ce dernier comblement permet d'obtenir une souplesse très proche de celle du cuir de l'éprouvette, mais aussi du cuir du devant d'autel qui est encore très souple. Nous allons donc effectuer les comblements des lacunes du devant d'autel avec plusieurs couches de Reemay® 34g/m² (nombre de couches en fonction de l'épaisseur du cuir) et d'une couche finale papier japon Kozo 100% 28g/m² collées entre elles avec un mélange Lascaux 498/360 HV (1 :1).

Annexe 5 : Liste des documents dans le fichier numérique d'annexes complémentaires

1-Mémoire de Master

2-Fiches techniques des produits utilisés

3-Rapport d'analyse de l'IRPA