



CeROArt

Conservation, exposition, Restauration d'Objets d'Art

HS | 2021

**Imiter le textile en polychromie à la fin du Moyen Âge.
Le brocart appliqué**

Des « brocards appliqués » dans la sculpture savoyarde

Vers une caractérisation interdisciplinaire

**Lelong Florence, Pouyet Emeline, Champdavoine Sophie, Guiblain Thomas,
Martinetto Pauline, Walter Philippe, Rousselière Hélène et Cotte Marine**



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ceroart/7802>

DOI : 10.4000/ceroart.7802

ISSN : 1784-5092

Éditeur

Association CeROArt

Ce document vous est offert par Université Grenoble Alpes



Référence électronique

Lelong Florence, Pouyet Emeline, Champdavoine Sophie, Guiblain Thomas, Martinetto Pauline, Walter Philippe, Rousselière Hélène et Cotte Marine, « Des « brocards appliqués » dans la sculpture savoyarde », *CeROArt* [En ligne], HS | 2021, mis en ligne le 22 mars 2021, consulté le 14 novembre 2023. URL : <http://journals.openedition.org/ceroart/7802> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ceroart.7802>

Ce document a été généré automatiquement le 16 février 2023.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

Des « brocards appliqués » dans la sculpture savoyarde

Vers une caractérisation interdisciplinaire

Lelong Florence, Pouyet Emeline, Champdavoine Sophie, Guiblain Thomas, Martinetto Pauline, Walter Philippe, Rousselière Hélène et Cotte Marine

Cet article est dédié à Hélène Rousselière

Nous remercions les conservateurs du patrimoine Magalie Briat-Philippe (musée-Monastère Royal de Brou), Sébastien Gosselin (Musée savoisien de Chambéry), Sophie Marin-David (Musée-Châteaux d'Annecy), Sophie Omère (DRAC Auvergne - Rhône-Alpes), Catherine Penez (CAOA de l'Ain), Philippe Raffaelli (CAOA de la Savoie) pour leur soutien indispensable à la conduite de ce projet de recherche.

Introduction

- 1 La technique de polychromie appelée « brocart appliqué » est considérée comme l'une des plus complexes dans sa mise en œuvre et des plus abouties dans sa capacité à imiter la texture et le chatoiement des étoffes précieuses très prisées par les élites européennes des XV^e et XVI^e siècles. Elle pose de vrais défis scientifiques en termes :
 - d'analyses des multiples couches composant ces décors en léger reliefs, faits de matériaux différents et souvent dégradés
 - de reconstitution des motifs souvent très usés et lacunaires
 - de restitution des connaissances techniques acquises dans le contexte historique et culturel de l'œuvre.
- 2 Jusqu'à très récemment, la statuaire en bois et en pierre polychromée du duché de Savoie à la fin du Moyen Âge n'était pas considérée comme une production d'intérêt majeur pour l'étude de ces décors. Mais la découverte de traces témoins de leur présence sur des sculptures rassemblées à la faveur d'expositions transalpines en 2013¹ a conduit à reconsidérer ce point de vue².

- 3 Depuis une vingtaine d'années, deux inventaires³ des expositions publiées dans des catalogues⁴ et une thèse d'histoire de l'art⁵ ont profondément changé le regard porté sur la statuaire savoyarde de la fin du Moyen Âge. Ces travaux ont montré le petit nombre d'œuvres encore conservées dans la partie occidentale du duché⁶ et par conséquent leur rareté, leur spécificités stylistiques et iconographiques dans le contexte historique et artistique savoyard. Ces recherches ont aussi fait état de la situation particulière de l'ancien duché : un territoire de montagnes, celui des Alpes occidentales, traversé par des passages privilégiés que sont les cols (Montcenis, Grand – Saint-Bernard, Montgenèvre) et les voies navigables (Rhône, lac Léman et lac du Bourget) qui en font une zone propice aux échanges, aux transferts artistiques, matériels, humains et culturels.
- 4 Dans le même temps, les études techniques menées à l'occasion d'interventions de restauration ont permis d'entrevoir des polychromies originales très raffinées, bien souvent insoupçonnées sous des couches de repeints. Toutefois, elles ont trop rarement été complétées par des analyses de laboratoire, limitant ainsi une approche fondée sur une connaissance matérielle étayée⁷. Ainsi, nous avons considéré la découverte de ces brocarts appliqués comme une occasion unique de structurer une communauté scientifique⁸ autour de recherches sur cette technique complexe, pour dépasser la juxtaposition de résultats disciplinaires et aborder ce sujet de manière globale⁹.
- 5 La démarche scientifique repose ici sur l'élaboration d'un protocole interdisciplinaire de collecte et d'analyses de données, acquises de manière systématique. Les aspects novateurs de notre approche consistent à privilégier les analyses non invasives (c'est-à-dire sans prélèvement et sans contact avec l'œuvre), combinées avec des analyses non destructives (le prélèvement effectué sur l'œuvre est alors préservé après les analyses). L'acquisition de mesures à l'échelle millimétrique à la surface des brocarts, au moyen d'un microscope portable calibré, est aussi un outil innovant pour l'identification des motifs.
- 6 La première partie de cet article est consacrée à la description de l'approche méthodologique adoptée à partir de trois principaux axes : 1) le choix du corpus ; 2) l'identification rigoureuse des décors et des motifs avec l'appui de la classification botanique et la collecte de données de surface par une observation à l'échelle macroscopique puis microscopique ; 3) la caractérisation des matériaux constitutifs à l'aide d'analyses physico-chimiques réalisées par des méthodes d'investigation non destructives sur l'œuvre et sur des prélèvements micrométriques. La seconde partie de cet article présente et discute les premiers résultats obtenus.

Partie 1 - Approche méthodologique

Choix du corpus

- 7 Huit sculptures dont la polychromie comporte des brocarts appliqués sont concernées par cette étude. Deux sont en calcaire de Seyssel : le groupe sculpté de la *Mise au tombeau* conservé dans la crypte de l'église Saint-Pierre de Lémenc à Chambéry et la *Vierge à l'Enfant* de l'église du Bourget-du-Lac, une sculpture d'applique déposée au musée savoisien de Chambéry. Les six autres sont en bois : un *saint Roch* conservé dans l'église de Barberaz, figure centrale d'un groupe statuaire aujourd'hui fragmentaire ; un *saint Jean*, conservé dans le presbytère de la paroisse du Bourget-du-Lac ; une *sainte*

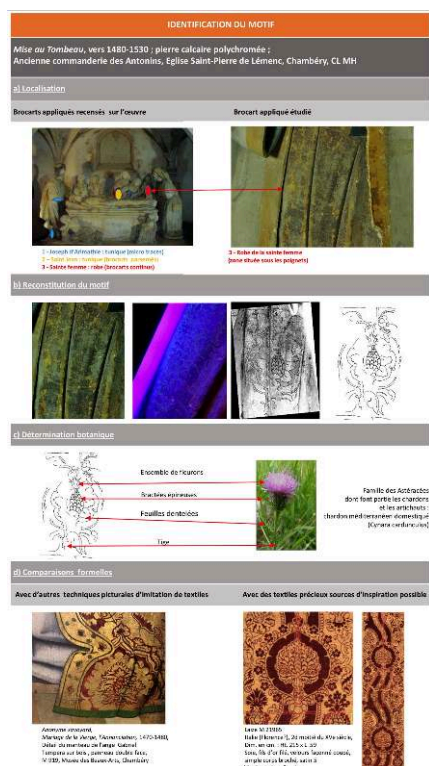
Marie-Madeleine, exposée au musée-monastère royal de Brou ; un *saint Jean évangéliste* en ronde-bosse appartenant à une collection privée et provenant d'Oulx en Piémont (It.) ; un élément de retable figurant la *Vision de saint Hubert*, exposé au musée-château d'Annecy et enfin, une *Vierge de Pitié* provenant de l'église de Saint-Offenge, déposée au musée savoisien de Chambéry. Cette sélection a été faite en se fondant sur la recherche et les regroupements proposés par Sandrine Boisset Thermes, déjà citée, laquelle intègre ce présent corpus dans un groupe stylistique formé d'une vingtaine de sculptures, produites par autour de Chambéry dans les années 1480-1530¹⁰. Notre étude se fonde ainsi sur un ensemble d'œuvres restreint mais stylistiquement cohérent, limité chronologiquement et géographiquement pour optimiser la capacité de notre protocole analytique de ces décors en brocart appliqué dans le but de mettre en évidence quelques singularités locales.

Identification des décors et motifs

Repérer des décors et faire le relevé des motifs

- 8 Les brocart appliqués des huit groupes sculptés étudiés sont difficilement perceptibles à l'œil nu. Les repérer nécessite une observation rigoureuse de leur surface sous différentes sources d'éclairage : sous lumière artificielle rasante et sous lampe ultraviolet, qui, par la fluorescence de certains liants organiques constituant le décor, révèlent des micro traces¹¹. Une fois localisées, toutes les zones de décors conservées sont photographiées et répertoriées. Les clichés pertinents sont retravaillés avec un logiciel de traitement d'images¹² : l'accentuation des contrastes et la transposition de la couleur en noir et blanc font ressortir les lignes de force ; la superposition de calques permet parfois la reconstruction d'un motif total ou partiel sous la forme d'un relevé au trait (fig. 1 a, b).
- 9 Les motifs du corpus ainsi mis en évidence s'apparentent majoritairement à des formes végétales. Or, dans la littérature relative aux textiles précieux et/ou leurs représentations picturales, le lexique se rapportant aux motifs végétaux s'avère souvent imprécise : le terme de grenade, par exemple, est souvent galvaudé et recouvre une variété infinie de formes qui brouillent les comparaisons et les interprétations en absence d'illustration accompagnant le texte. Aussi, se référer à la classification botanique permet de s'appuyer sur un vocabulaire descriptif sûr, puisé dans un lexique scientifiquement reconnu (fig 1 c).
- 10 De la rigueur appliquée à ces premières étapes découle la pertinence des comparaisons formelles qui pourront être établies avec un, ou des textile(s) précieux, éventuelle(s) source(s) d'inspiration du polychromeur, mais aussi, avec des motifs d'imitation de textiles réalisés avec d'autres techniques que celle du brocart appliqué, comme celle du *sgraffito* (fig.1 d). La récurrence ou la singularité de chaque motif de brocart appliqué considéré peuvent ainsi être mises en évidence au sein de la production étudiée et comparées avec d'autres foyers artistiques.

Fig. 1 Mise au tombeau, v. 1480-1530, groupe en pierre calcaire polychromée, ancienne commanderie des Antonins, Chambéry (73), déposé dans la crypte de l'église Saint-Pierre de Lémenc, Chambéry (73), Cl. MH 16/02/1900



Fiche modèle d'identification d'un motif de brocart appliqué du corpus chambérien : cas du décor en brocards appliqués juxtaposés de la robe d'une des saintes femmes du groupe statuaire.

Crédit photographique: ARC-Nucléart

Collecter des données optiques de surface à l'échelle macroscopique et microscopique

- 11 Les données optiques, recueillies aux échelles macroscopique et microscopique à la surface de chacun des décors permettent de remonter au geste de l'artisan (gravure du moule, fabrication et d'application du décor sur l'œuvre). La prise en compte de la morphologie du brocart appliqué permet aussi d'en comprendre l'usage et l'intention dans la représentation. Enfin, ces informations relevées sur chaque décor sont susceptibles d'identifier des pratiques d'artistes ou/et d'ateliers.

Données optiques de surface à l'échelle macroscopique

- 12 Les données macroscopiques collectées permettent de localiser le(s) brocart(s) appliqué(s) sur les œuvres (fig. 2 a) et de répondre à différentes questions : quelles sont les surfaces ou les zones concernées : personnages, fond de panneaux, etc ? Quels types de figures et thèmes iconographiques : Vierge, saint(s), donateurs, etc. ? Quels sont vêtements affectés : robe, manteau, etc ? Quels sont les modes de répartition : parsemés sur un fond coloré ou continus et recouvrant la totalité d'une surface ? Ces données permettent aussi d'établir une description matérielle du décor, le nombre de plaques moulées présentes et leur dimension. Elles nous renseignent sur la densité des décors au regard de la superficie totale de l'étoffe imitée (fig. 2 a, b). Enfin, des critères

morphologiques répertorient la typologie des gravures : stries, boucles, etc. (fig. 2 c). L'ensemble de ces critères et données collectées pour chaque décor sont regroupés dans un tableau (fig. 2).

Données optiques de surface à l'échelle microscopique

- 13 Les observations macroscopiques sont complétées par une étude au microscope (Microscope vidéo haute résolution KEYENCE) à fort grossissement (de x 20 à x 200). Equipé de fonctions d'insertion d'échelle et de prise de mesures, il permet d'acquérir des données morphologiques pour chaque brocard appliqué, comme l'écartement inter stries annoté de dimensions à l'échelle millimétrique (fig. 2 d). Cet instrument facilite aussi le repérage des zones les plus pertinentes pour les analyses non invasives (*e.g.* en privilégiant un accès direct au brocard appliqué, dans une lacune de repeint) et pour les micros-prélèvements.
- 14 Un microscope binoculaire sur pied (Leica Microsystems M320) à plus faible grossissement (de x 6,4 à x 40) est utilisé pour réaliser une étude stratigraphique. L'ouverture de petites échelles stratigraphiques permet de localiser le décor de brocard appliqué dans l'ensemble des couches qui se superposent : de celle posée sur l'épiderme sculpté jusqu'à celle apparente en surface (dans le cadre de ce corpus, il s'agit souvent d'un repeint) (fig. 2 e). Cette étude permet aussi de vérifier que toutes les couches stratigraphiques constituant le brocard appliqué sont bien présentes dans la zone de prélèvement choisie et de documenter leur état de conservation. Cette étude est fondamentale pour l'interprétation des résultats d'analyses physico-chimiques à venir.

Fig. 2 Vierge de pitié, v. 1480, bois polychromé, Saint-Offenge (73) déposée au Musée savoisien de Chambéry (73), Cl. MH 25/02/1952



Fiche modèle des données optiques macroscopiques et microscopiques collectées sur un brocart appliqué du corpus chambérien : cas du décor en brocartés appliqués juxtaposés de la robe de sainte Marie-Madeleine du groupe statuaire

Crédit photographique: ARC-Nucléart

Analyses physico-chimiques des matériaux constitutifs des brocards appliqués

- 15 Les brocards appliqués associent dans une même stratigraphie des matériaux variés (*e.g.* liants, feuilles métalliques, matière picturale) présentant des hétérogénéités à de multiples échelles (macro- et micrométrique). Une méthodologie spécifique a donc été utilisée combinant des techniques d'analyses physico-chimiques multi-échelles complémentaires pour permettre la caractérisation globale de ces décors complexes, et déterminer les matériaux et savoir-faire mis en œuvre.

Fluorescence (FX) et diffraction (DRX) des rayons X in-situ

- 16 Une partie des analyses est réalisée in-situ à l'aide des instruments portables de spectrométrie de fluorescence des rayons X (FX) et diffraction des rayons X (DRX) du Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale (LAMS)¹³. Ces analyses sont non-invasives car elles ne nécessitent pas de prélèvement et ne modifient pas l'œuvre. Cette approche garantit donc la préservation de la polychromie et permet l'analyse de multiples zones d'intérêt de l'objet. Le système de fluorescence et la diffraction des rayons X portable permet l'analyse couplée élémentaire et cristalline en un même point de l'œuvre. Ce système est constitué d'un tube IMOXS (IFG-GmbH) avec une anode de cuivre, d'un détecteur SDD (Silicon Drift Detector, Amptek) pour collecter le signal de

fluorescence et d'une plaque photosensible pour enregistrer les rayons X diffractés et en déduire les diffractogrammes par intégration de ces images à l'aide du logiciel Fit2D. Le diamètre du faisceau sur l'objet est d'environ 150 µm. Ce système est également composé d'un tube Moxtek avec une anode de palladium qui permet de détecter d'autres éléments plus lourds (comme le cuivre ou le zinc). En chaque point, deux mesures FX de 5 minutes sont effectuées, l'une avec le tube au cuivre (pendant l'enregistrement du diagramme de diffraction) puis, l'autre, à l'aide du tube au palladium.

- 17 Le système FX, composé d'un tube Moxtek avec une anode de palladium (couplé à un SDD, 25 mm², Amptek), plus léger et plus maniable que le précédent, a été utilisé notamment pour l'étude élémentaire de certaines zones sculptées difficiles d'accès. L'impact du faisceau sur la surface est d'environ 1 mm de diamètre et la durée d'acquisition d'un spectre de 2 ou 5 mn. Le traitement des spectres est effectué à l'aide du logiciel PyMca¹⁴.
- 18 Cinq sculptures ont ainsi été examinées à l'aide de ces instruments (Tab. 1).

	<i>sainte Marie-Madeleine</i> (Brou)	<i>Vierge de Pitié</i> (Saint-Offenge)	<i>saint Roch</i> (Barberaz)	<i>Vierge à l'Enfant</i> (Bourget-du-Lac)	<i>saint Hubert</i> (Annecy)
DRX/FX (source Cuivre et Palladium)	X	X	X		X
FX (source Palladium)	X			X	X

- 19 **Tableau 1** : Détail des analyses réalisées in-situ

Micro-analyses élémentaires, moléculaires et cristallines des prélèvements

- 20 Les prélèvements de micro-fragments sont nécessaires pour localiser et identifier précisément des matériaux présents à l'échelle micrométrique. Dans ce contexte, ils ont été effectués sur toutes les œuvres du corpus (seul le *saint Hubert* n'a pas fait l'objet d'un échantillonnage afin de préserver la zone de brocarts déjà altérée).
- 21 Lors de cette étude, deux types de préparations d'échantillons ont été réalisées¹⁵ :
- Une préparation de sections épaisses polies : pour éviter toute contamination de la résine d'enrobage, l'échantillon est d'abord inclus dans une pastille de KBr avant d'être enrobé dans une résine styrène-polystyrene (Mécaprex 2S, PRESI). Cette technique de préparation est utilisée principalement pour les analyses via la Microscopie Electronique à Balayage, associée à la microanalyse par Energie Dispersive de rayons X (MEB-EDX), et pour l'identification des matériaux organiques via la Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF).
 - Une préparation de coupes minces de 15 microns d'épaisseur, réalisée à l'aide d'un microtome (RM2265, Leica) sur un fragment de brocart enrobé dans une résine glycol

méthacrylate (Historesin, Leica). Ces dernières sont ensuite placées entre deux feuilles d'ultralène pour réaliser des mesures micro-DRX en mode transmission et micro-FX associées.

Analyses élémentaires par MEB-EDX et par micro-FX

- 22 Les prélèvements, enrobés et polis, sont métallisés au carbone puis examinés au microscope électronique à balayage (couplé au mode Back Scattering Electron) Philips XL30 du laboratoire CEA-LITEN, sous une tension d'accélération choisie de 15kV. Le traitement des données est réalisé à l'aide du logiciel INCA. Des analyses élémentaires par micro-FX, effectuées sur la ligne de lumière ID21, ESRF Grenoble, ont été réalisées en complément pour faciliter l'interprétation des diagrammes de diffraction. La fluorescence X est stimulée par un faisceau synchrotron monochromatique présentant une énergie de 7.2 keV. Le faisceau est focalisé à l'aide de miroirs de focalisation de type Kirkpatrick-Baez (KB) afin d'atteindre une taille d'environ $0.2 \text{ ver.} \times 0.7 \text{ hor. } \mu\text{m}^2$. L'échantillon est balayé sous un micro-faisceau pour collecter des cartes 2D. Un détecteur SDD (XFLASH 5100, Bruker) est utilisé pour acquérir le spectre de fluorescence relatif à chacun des pixels de la carte (Cotte et al., 2017). Les mesures se font sous vide pour éviter la diffusion des rayons X et la réabsorption de la fluorescence. Le traitement des spectres et des cartes de FX est effectué à l'aide du logiciel PyMca (Solé et al., 2007).

Analyses moléculaires par IRTF

- 23 Le microscope infrarouge utilisé pour cette étude est celui installé sur la ligne de lumière ID21, ESRF à Grenoble, France (Susini et al., 2007). Cet instrument commercial se compose d'un spectromètre Thermo Nicolet Nexus associé à un microscope Thermo Continuum. Le faisceau infrarouge est émis par une courte section droite à l'avant d'un *bending magnet*. La radiation IR est ensuite collectée, collimatée et transférée au spectromètre et au microscope à l'aide d'un ensemble de 12 miroirs. Dans le moyen IR, le signal est détecté à l'aide d'un détecteur refroidi à l'azote, simple élément $50 \mu\text{m}$ MCT. Dans cette configuration la taille de faisceau est limitée par les effets de diffraction, dans une gamme allant de 3 à $10 \mu\text{m}$. Dans le cadre de cette étude et au vu de la complexité de la préparation de coupes de peinture suffisamment fines pour une mesure en transmission, un système d'ATR avec un cristal en Germanium est utilisé pour analyser des coupes épaisses, polies. La source synchrotron combinée au mode ATR permet de réduire les temps d'acquisition ainsi que les résolutions spatiales d'analyses. Les cartes micro-FTIR sont ensuite analysées à l'aide des logiciels PyMca et OMNIC (Thermo).

Analyses des phases cristallines par micro-DRX

- 24 Les analyses par micro-DRX sont réalisées sur la ligne ID21, ESRF, France. La station utilisée permet l'acquisition simultanée de données micro-FX/micro-DRX. L'ensemble est optimisé pour fonctionner dans l'air, avec un faisceau monochromatique présentant une énergie de 8.53keV. Le faisceau est focalisé par un KB, sa taille après focalisation approche les $1 \times 2 \text{ (v} \times \text{h)} \mu\text{m}^2$. L'ensemble est optimisé pour des mesures en transmission. Les figures de diffraction 2D sont collectées à l'aide d'une caméra FReLoN (de fabrication ESRF) placée derrière l'échantillon à environ 13 cm. Les profils de

diffraction sont traités à l'aide du logiciels PyFAI (intégration azimutale) et les cartes de micro-DRX à l'aide du logiciel PyMca. L'identification des phases cristallines présentes dans les diffractogrammes est réalisée par comparaison avec une base de données de référence à l'aide du logiciel EVA.

Partie 2 - Résultats et discussion

Synthèse de l'identification des motifs

- 25 L'état de conservation des brocarts appliqués de cinq groupes sculptés a permis de réaliser le tracé de six relevés de décors qui sont malheureusement souvent incomplets (fig. 3). Néanmoins, les motifs végétaux sont majoritaires (5 cas sur 6). Leur expertise a permis de rapprocher quatre d'entre eux de deux espèces botaniques. Deux motifs renvoient aux chardons de la famille des Astéracées¹⁶. Les critères botaniques retenus pour cette identification sont la présence de feuilles dentelées, de nombreuses bractées, d'une fleur renflée et d'un fleuron sommital en plusieurs parties. Deux autres motifs renvoient à la grenade, de la famille des Lythracées. Ils ont été identifiés sur la base d'une tige portant une grosse baie circulaire, surmontée du vestige du calice. Le cinquième motif, une grande feuille (peuplier noir ou lierre de colchide ?) associée à une grosse fleur, est plus difficile à caractériser. Enfin, le brocart appliqué du pourpoint du *saint Roch* de Barberaz, composé de motifs ornementaux répartis suivant une symétrie axiale, ne répond à aucun critère botanique d'après ce que l'on peut en voir.

Fig. 3 Tableau récapitulatif des motifs de brocarts identifiés

	Motifs végétaux					Motif ornemental
Titre	<i>Vierge à l'Enfant</i> , B du L	<i>Mise au Tombeau</i> , Lémenc	<i>Mise au Tombeau</i> , Lémenc	<i>Saint Jean</i> , Oulx	<i>Vierge de Pitié</i> , Saint-Offenge	<i>Saint Roch</i> , Barberaz
Localisation du brocart appliqué	Buste robe Vierge	Robe sainte femme	Tunique saint Jean,	Tunique	Robe sainte Marie-Madeleine	Pourpoint
Répartition des plaques	Brocarts continus	Brocarts continus	Brocarts parsemés	Brocarts parsemés	Brocarts continus	Brocarts continus
Schéma du motif (reconstitution partielle) & Localisation des marqueurs d'identification						
Rapprochements possibles (botaniques ou autres)	 Chardon Famille : Astéracées	 Artichaut Famille : Astéracées	 Bouquet de grenades sur branche ramifiée Famille : Lythracée	 Grenade simple Famille : Lythracée	 Peuplier noir ou Lierre de colchide (Hedera colchica) Famille : Araliacée	
basés sur des marqueurs d'identification	Légende des flèches Ensemble de fleuron Bractées épineuses Tige		Légende des flèches Fruit Calice Tige		Légende des flèches Zone de quadrillage (trame textile?) Ligne de disques (boucles velours?)	

Tableau récapitulatif des motifs de brocarts appliqués identifiés au sein de la polychromie des sculptures du corpus chambérien et leur correspondances botaniques possibles.

Crédits: ill. botanique, libre de droit – schémas F. Lelong et S. Peurichard

- 26 Chardon et grenade sont les motifs les plus représentés sur les sculptures étudiées. Très communs dans l'art de la fin du Moyen Âge, ces motifs se transforment toutefois au tournant des XV^e et XVI^e siècles. Plus stylisés, ils sont aussi régulièrement « noyés » dans une prolifération d'autres motifs (fig. 1 d). Dans le contexte qui est le nôtre, l'identification d'un motif de chardon ou de grenade nettement caractérisé sur quatre figures sculptées pourrait résulter d'un choix délibéré, motivé par la valeur symbolique du motif en correspondance avec l'iconographie des oeuvres. Prenons par exemple le cas des motifs de brocards de deux figures sculptées de la *Mise au tombeau* de Lémenc. Le chardon, image de la douleur du Christ et de la Vierge, évoque la Passion tandis que la grenade, symbole du Christ, d'amour et d'immortalité, fait référence à la Résurrection. Cette valeur symbolique s'accorde aussi à l'échelle de chacune des figures : le motif du chardon, répété sur la robe d'une des saintes femmes, peut évoquer un caractère vertueux, les piquants de la plante la protégeant du vice. La grenade en semis sur la tunique de *saint Jean* évoque la communauté des croyants et la prêtrise, car cette baie porte des fruits riches sous sa peau dure. Pour chacune des oeuvres de notre corpus, cette interprétation symbolique des motifs de grenade et de chardon fonctionne à la fois à l'échelle du personnage qui porte le motif et à l'échelle du thème iconographique général. De même, le décor d'imitation de textile raffiné sur le pourpoint du *saint Roch* de Barberaz reflète les origines sociales de ce fils de riche marchand. Saint Roch est revêtu d'un costume à l'image de ceux que pouvaient porter les notables à la fin du Moyen Âge.
- 27 Les motifs de brocards appliqués mis en évidence reflètent une parfaite connaissance du vocabulaire ornemental de la part des polychromeurs (et/ou des commanditaires). Répandus dans l'art en Savoie, ils étaient aisément identifiables par les fidèles. Une forte imprégnation religieuse et didactique ressort de cette première phase d'étude et sera à mettre en relation avec les commanditaires et la destination des oeuvres.

Résultats des données optiques macroscopiques et microscopiques de surface

- 28 Les artisans polychromeurs ont appliqué les décors en léger relief de manière conventionnelle : sur des vêtements de figures saintes (majoritairement sur des représentations de saint Jean et de sainte Marie-Madeleine), soit parsemés sur un fond coloré, soit juxtaposés et couvrant la totalité du volume sculpté correspondant à une riche étoffe. La dimension des plaques de décor est adaptée à celles des sculptures et aux surfaces à couvrir. Prenons à titre d'exemples, deux sculptures de saint Jean : celle conservée à Oulx et celle, deux fois plus haute, du groupe statuaire de Chambéry. La taille des plaques de décors d'une oeuvre à l'autre est aussi d'un rapport 1/2, et, donc, adaptée aux dimensions de chacune des figures (fig. 4). De plus, le nombre de modules de décors parsemés sur le fond vert de chaque vêtement est conséquent : 12 sur la tunique du petit *Saint Jean Évangéliste* de Oulx et plus de 16 sur celle du saint Jean de Lémenc. Finalement, le rapport : densité des décors à l'étain parsemés/ surface totale du vêtement concerné, est quasi équivalent pour ces deux sculptures.

Fig. 4 Mise au tombeau, groupe en pierre calcaire polychromée (détail de la robe de saint Jean), crypte Saint-Pierre de Lémenc, Chambéry (73) et Saint Jean Evangéliste, bois polychromé, collection privée, Oulx (Italie)



Comparatif de densité des modules de décors en brocarts appliqués parsemés sur les tuniques des deux saints Jean.

Crédit photographique: ARC-Nucléart et F. Pozzallo (Saint Jean évangéliste d'Oulx)

- 29 Trois types de gravures dans les moules de fabrication des brocarts appliqués se distinguent (fig. 5). Le premier est surtout composé de stries. Les motifs sont obtenus, dans ce cas, par la juxtaposition de zones circonscrites, remplies par des stries parallèles orientées verticalement, horizontalement ou suivant des obliques de différentes orientations. Ces zones côtoient des espaces laissés vides afin de faire ressortir un motif. Le rendu peut être très différent en fonction de la régularité du tracé des stries et de leur écartement. Par exemple, les stries parfaitement rectilignes et strictement écartées de 1 millimètre des brocarts appliqués de la robe de la saint Marie – Madeleine de la Vierge de Pitié de Saint-Offenge contrastent avec celles observées à la surface du motif du Saint Jean de Oulx, dont le tracé et l'écartement sont irréguliers (fig. 5 a et b). Ces différences de traitement posent des questions relatives au savoir-faire du polychromeur, aux outils dont il disposait et à la valeur de la commande.
- 30 Un deuxième type s'observe sur le pourpoint du saint Roch, malgré un repeint qui atténue la lisibilité du décor. Celui-ci semble obtenu sur la base de zones circonscrites formant des rubans plats, des nœuds plats et des palmes. Des zones plus larges sont remplies de quadrillage, de petits disques ou de losanges (fig. 5 c). Cette variété d'incisions, qui requiert un grand panel de petits outils, a également été observée sur les brocarts appliqués de deux figures sculptées conservées à Rossillon dans l'Ain (la Vierge de Calvaire OM. 1971 et le saint Evêque 1 OM 1970), offrant des perspectives de comparaisons prometteuses.

- 31 Un troisième type fait exception : il se distingue par le travail d'incision du moule réalisé pour les brocarts appliqués de la robe de Marie-Madeleine du groupe sculpté de Saint-Offenge (fig. 5 d). L'étude des traces de surface atteste non seulement l'emploi de plusieurs outils mais aussi un creusement important du moule pour obtenir les quatre pétales de fleur en plus fort relief, qui semblent imiter des broderies textiles. Ce travail en profondeur est inédit, à notre connaissance, et pourrait présenter une certaine singularité.
- 32 D'une manière générale, les résultats issus des données optiques montrent une densité et une finesse d'exécution des brocarts appliqués, reflétant la maîtrise technique des polychromeurs et la valeur significative des commandes qui leur ont été passées. Un des décors moulés en léger relief se distingue néanmoins par sa moindre qualité d'exécution: il s'agit du brocart parsemé sur le *saint Jean* d'Oulx ; enfin un autre présente un type singulier sur la robe de la *Marie-Madeleine* du groupe de la *Vierge de Pitié* de Saint-Offenge. Ces éléments semblent indiquer des savoirs faire spécifiques.

Fig. 5 Principales typologies de gravures identifiées à la surface des brocarts appliqués du corpus chambérien



Images microscope KEYENCE (grossissement x 50).

Crédit photographique: ARC-Nucléart

Synthèse des résultats des analyses physico-chimiques

- 33 Au vu de l'état lacunaire de certains brocarts appliqués, des repeints et des difficultés de prélever un échantillon témoin de l'entière stratigraphie de l'œuvre (fig. 6), la présente discussion concerne l'étude : i) des couches de préparation, ii) du matériau de remplissage, iii) de la feuille d'étain, et iv) de la feuille d'or.

Fig. 6 Vue générale schématisée de la stratigraphie d'un brocart appliqué

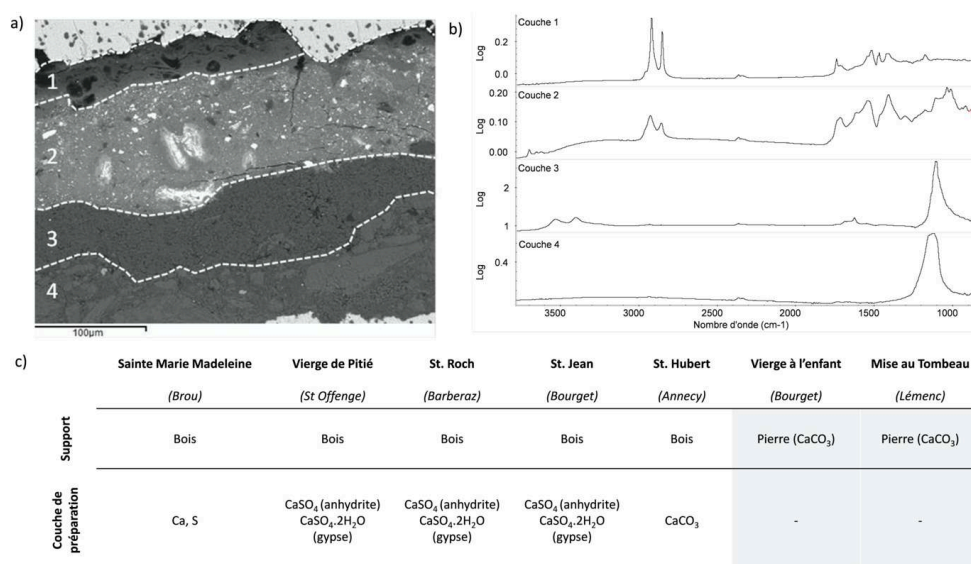


Crédit : Emeline Pouyet

Les couches de préparation

- 34 Dans le corpus étudié, les sculptures en bois présentent des couches de préparation majoritairement à base de sulfate de calcium (fig. 7). Leur identification se base sur la corrélation des résultats obtenus par micro-DRX, micro-FX, micro-IRTF et DRX in-situ. Deux couches distinctes de préparation se présentent de la manière suivante : une première couche plus grossière (riche en anhydrite, CaSO_4) sert de support à une couche plus fine (riche en gypse $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Parmi les sculptures en bois, le *saint Hubert* est le seul à ne pas présenter une couche de préparation à base de sulfate de calcium et l'analyse par DRX in-situ a permis d'identifier une couche de préparation à base de carbonate de calcium (CaCO_3).
- 35 Cette technique est caractéristique des polychromies du sud de l'Europe et présente par exemple des similitudes avec les couches préparatoires des brocarts provenant de retables de la région Basque de Guipuzcoa, Espagne¹⁷. Une couche colorée ou *imprimatura*, contenant majoritairement du sulfure de mercure (vermillon ou cinabre), a été observée uniquement dans les échantillons de brocarts parsemés prélevés sur le manteau du *saint Roch*. Pour les sculptures sur pierre, l'utilisation d'un bouche-pores est mise en évidence comme unique couche de préparation.

Fig. 7 Vierge de pitié, bois polychromé, Saint-Offenge (73), déposée au musée de Chambéry (73), Cl. MH 25/02/1952



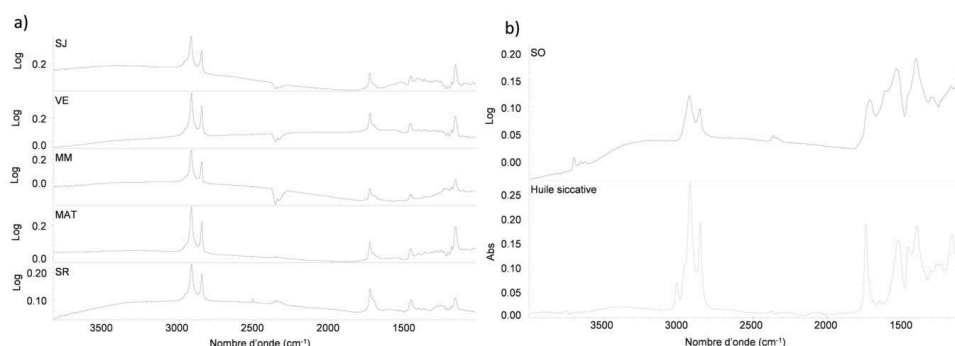
a) Image par microscopie électronique à balayage d'un échantillon ; b) Spectres IRTF des couches 1 - 4 illustrées dans la fig. 7 a ; c) Tableau récapitulatif des compositions des couches de préparation obtenues par combinaison de micro-IRTf, micro-DRX, et DRX/FX *in situ*.

Crédits Émeline Pouyet

Le matériau de remplissage

- 36 L'analyse du matériau de remplissage des brocarts appliqués a été réalisée sur les coupes transversales par micro-IRTf, micro-XRD, et MEB. Les analyses des différents échantillons étudiés ont permis de confirmer la présence minoritaire de charges cristallines dans cette couche. La matière identifiée du brocart est de la cire d'abeille présentant une signature spectrale homogène dans le corpus, caractérisée par la présence des bandes d'absorption C-H (absorption importante à 2800 et 3000 cm⁻¹), C=O (1740 cm⁻¹), C-O (1170 cm⁻¹) (fig. 8 a). Seuls les échantillons provenant de la statue de *Marie-Madeleine* du groupe de Saint-Offenge présentent un matériau de remplissage constitué de deux couches : à base de cire (couche 1, fig. 7) et d'huile siccative (couche 2, fig. 7). L'identification d'une huile siccative comme agent organique du brocart est rendue possible grâce à l'identification des bandes d'absorptions caractéristiques C-H (absorption à 2800 et 3000 cm⁻¹), C=O (1710 cm⁻¹) et la présence de carbonate (1045 cm⁻¹) et carboxylate (1530 cm⁻¹) de plomb, la présence de plomb ayant été confirmée par les analyses élémentaires (fig. 8 b).
- 37 La matière organique du brocart présente dans la littérature des compositions variées, sans lien direct avec une période, un atelier, une région, ou un type de support¹⁸. Bien que le corpus étudié ne comporte qu'un nombre limité d'œuvres (6), l'identification d'une forte concentration en cire d'abeille dans le matériau de remplissage du brocart semble témoigner d'une spécificité locale.

Fig. 8 Spectres IR obtenus en mode ATR (cristal Ge, ouverture 30 x 30µm) des matières organiques de remplissage des brocarts



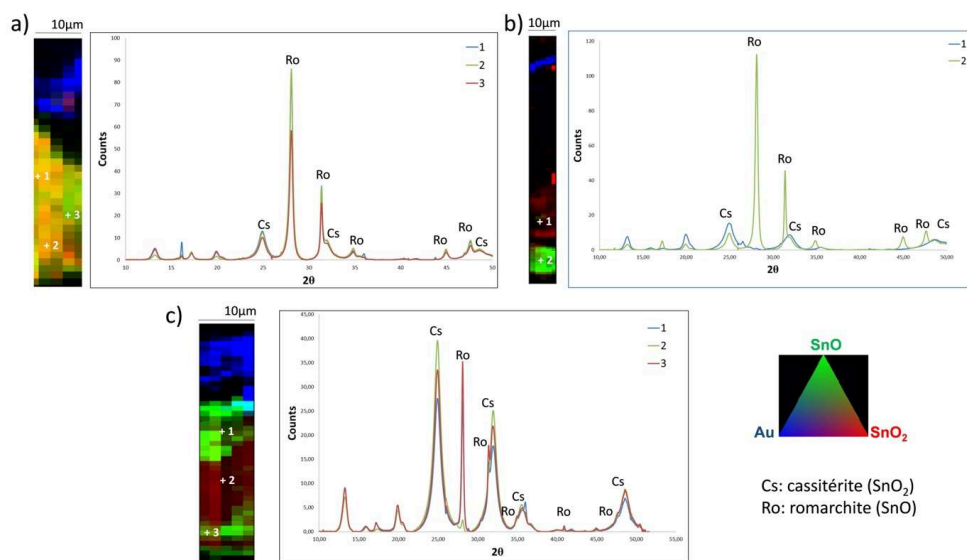
Spectres IR provenant : a) de Saint Roch (SR), de la Mise au Tombeau (MAT), de Marie-Madeleine (MM), de la Vierge à l'Enfant (VE), de Saint Jean (SJ) ; b) de la Vierge de Pitié (SO), comparé au spectre d'une huile siccative.

Crédits: Emeline Pouyet

La feuille d'étain

- 38 L'épaisseur des feuilles d'étain identifiées est variable. Les feuilles d'étain les plus fines, ~10 µm, se retrouvent sur la *sainte Madeleine* et sur le *saint Jean* ; pour le *saint Roch* et pour la *Vierge de Pitié*, l'épaisseur moyenne est d'environ 20 µm. Dans le cas des sculptures en pierre, ces épaisseurs sont doublées, voire triplées, pour atteindre des niveaux similaires à ceux mesurés sur les brocarts flamands, ~50 µm. Néanmoins, la dégradation de l'étain métallique a pu altérer l'épaisseur originelle de la feuille, par conséquent une identification des matériaux présents micro-DRX in-situ a été entreprise.
- 39 Pour la dégradation de la feuille d'étain, les observations et analyses réalisées à l'échelle des objets et des micro-prélèvements confirment l'absence d'étain métallique originellement présent dans les couches. Seuls deux produits de dégradation de l'étain ont été identifiés par micro-DRX et DRX in-situ : la romarchite (SnO) et la cassitérite (SnO₂). La caractérisation et la localisation des produits de dégradation de l'étain ont toutefois permis de mettre en évidence trois types de stratigraphies de dégradation (fig. 9). D'abord, un mélange homogène des deux phases romarchite / cassitérite a été identifié à l'échelle de la zone étudiée, dans le cas du *saint Roch* et de la *Vierge de Pitié* (fig. 9 a). Un système biphasique, enrichi en cassitérite dans les couches plus superficielles, et en romarchite dans les couches plus profondes de la stratigraphie a été observé dans le cas de la *Mise au Tombeau* et de la *Vierge à l'Enfant* (fig. 9 b). Enfin, un système riche en romarchite dans les couches superficielles, et cassitérite dans les couches les plus profondes a été caractérisé dans le cas du *saint Jean* (fig. 9 c).
- 40 L'absence de la phase alpha (α-Sn) de l'étain est un élément en défaveur du phénomène de peste de l'étain souvent cité comme responsable de la dégradation de la feuille métallique. En effet, la corrosion de l'étain métallique correspondant à l'oxydation de l'étain pour former la romarchite et la cassitérite, principaux produits de dégradation de la réaction, semble ici plus probable¹⁹. L'absence de stratigraphie unique semble mettre en évidence l'impact de l'environnement local de ces feuilles, et plus précisément de leurs couches adjacentes, ce phénomène étant proposé pour d'autres œuvres peintes présentant des produits de dégradations similaires²⁰.

Fig. 9 Profil et distribution des espèces de romarchite (Ro) et cassitérite (Cs) au sein des coupes fines des échantillons



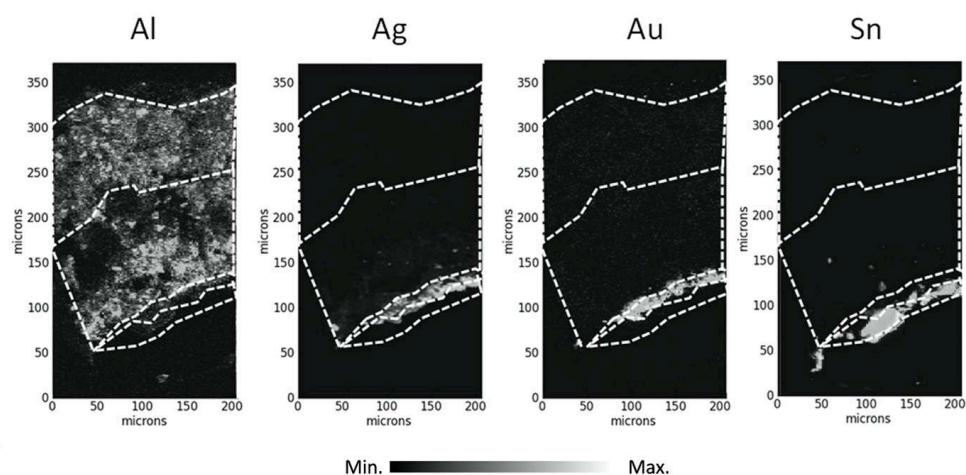
a) la Vierge de Pitié, b) la Mise au Tombeau et c) de Saint Jean, présentant les différents profils de stratigraphie développés ci-dessus.

Crédits: Emeline Pouyet

La dorure

- 41 Les feuilles d'étain sont majoritairement masquées ou recouvertes par des feuilles d'or. L'adhésion entre les feuilles métalliques est assurée par une couche de mixtion. Toutefois l'analyse de la dorure de la *sainte Marie-Madeleine* a mis en évidence une composition singulière. Les analyses par micro-FX ont permis l'observation d'une couche enrichie en or (Au) en surface de la stratigraphie, et enrichie en argent (Ag) sur la face opposée (fig. 10). De plus, les analyses par micro-DRX ont permis de relier la présence d'argent au composé dégradé de l'argent métallique : AgCl. Ce cas précis semble correspondre à l'usage d'or parti ou *zwischen gold*²¹. Son utilisation pour la dorure des brocarts appliqués reste peu décrite dans la littérature. Cette observation semble d'autant plus singulière que l'usage d'or parti a été interdit dans la facture des œuvres d'art dans d'autres régions d'Europe, e.g. Lisbonne en 1539 et de nouveau en 1572, parce qu'il équivalait alors à une dévalorisation de l'objet ou encore à une escroquerie. Là encore, une extension du corpus permettrait de déterminer le contexte d'utilisation de ce type de dorure dans la production de brocarts appliqués sur les œuvres de l'ancien duché de Savoie.

Fig. 10 Sainte Marie-Madeleine, bois polychromé, Musée-Monastère royal de Brou, Bourg-en-Bresse (01)



µFX d'une coupe réalisée sur un échantillon, présentant une dorure enrichie en or (Au) en surface, et en argent (Ag) sur l'autre face. Les couches présentant de fort ratio en Al, correspondent à des couches de repeint à base de Terre de Sienne, riche en kaolinite ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$).

Crédits: Emeline Pouyet

Conclusion

- 42 Le protocole analytique interdisciplinaire décrit dans cet article a été appliqué avec succès pour l'analyse d'un premier ensemble de brocarts appliqués identifiés sur un groupe de sculptures savoyardes datées de la fin du Moyen Âge. Il combine l'analyse directe des œuvres, grâce à des instruments portables, à une micro-analyse avec rayonnement synchrotron de micro-prélèvements. L'intérêt de ce protocole de caractérisation réside dans son application systématique dans la suite de nos travaux, afin de réaliser une base de données permettant des comparaisons rigoureuses à la fois dans l'aire géographique alpine mais aussi avec d'autres foyers artistiques européens.
- 43 L'étude de ce corpus permet de souligner quelques observations générales et fait ressortir des singularités locales. Les motifs mis en évidence reflètent une parfaite connaissance du vocabulaire ornemental de la part des polychromeurs et/ou des commanditaires. L'étude optique a révélé une forte densité des décors de brocarts appliqués à la surface des œuvres et une finesse dans leur exécution, reflétant la maîtrise technique des polychromeurs et la valeur significative de ces commandes. Des variations dans la qualité d'exécution ont néanmoins été mises en évidence laissant entrevoir des savoir-faire spécifiques. Du point de vue des matériaux utilisés, la préparation des sculptures à l'aide de la technique de *gesso* met en évidence un procédé pictural caractéristique du Sud de l'Europe. L'emploi quasi-systématique d'un matériau de remplissage organique riche en cire d'abeille et relativement pauvre en charge minérale semble confirmer une pratique locale courante et devra être attestée par l'étude d'un corpus plus étendu. L'identification, dans cet ensemble stylistiquement et techniquement homogène, d'un cas de dorure au *zwischen*gold révèle une singularité qui questionne sur les techniques, coûts, et matériaux choisis pour la réalisation des brocarts appliqués d'une manière plus générale.

- 44 Cette étude ouvre par ailleurs un nouvel axe de recherche sur les processus de dégradation des feuilles d'étain, un enjeu majeur pour la conservation de tous les décors en brocart appliqué. En effet, la mise en évidence des produits d'altération caractéristiques d'un phénomène d'oxydation de l'étain métallique engage à entreprendre une étude plus approfondie des processus de transformation à l'origine des matériaux identifiés.
- 45 Le travail de recherche interdisciplinaire sur les brocarts appliqués identifiés sur les sculptures savoyardes présenté dans cet article et l'organisation du colloque de Grenoble en 2015, dont les actes sont présentés ici, sont à l'origine du programme de recherche, Patrimalp, labellisé par un IDEX-UGA pour 2018-2021. Une thèse de doctorat et un post doctorat actuellement en cours d'élaboration permettent de poursuivre les thématiques engagées, notamment en élargissant le corpus aux décors en brocart appliqué des peintures murales de l'ancien duché de Savoie.

NOTES

1. LELONG, F., « Rapport de constats d'états et interventions de conservation pour l'exposition Sculptures médiévales de Savoie : Un patrimoine sauvegardé, Chambéry, Château des ducs de Savoie », 2013, pour la Conservation départementale de la Savoie, 2013 ; ID., « Rapport de constat d'état de départ d'une Sainte Magdeleine du Musée Monastère Royal de Brou, prêtée pour l'exposition *Ferveurs médiévales, représentation des saints dans les Alpes*, Maison Tavel de Genève », pour la Documentation du musée-Monastère royal de Brou, 2013.
2. LELONG, F., CHAMPDAVOINE, S., POUYET E., GUIBLAIN, T., « Caractérisation de décors dits « brocarts appliqués » dans la polychromie de sculptures, datées des années 1480-1530, rattachées à l'ancien duché de Savoie, *La rubrique des patrimoines de Savoie*, Edition de la Conservation départementale du Patrimoine, Chambéry, 2015, n° 35, p. 24-25 ; LELONG, F., CHAMPDAVOINE, S., LEFÈVRE, M., PEURICHARD, S., POUYET, E., TERPEND, C., « Identification de décors en brocarts appliqués dans la polychromie de sculptures rattachées à l'ancien duché de Savoie », *La rubrique des patrimoines de Savoie*, Edition de la Conservation départementale du Patrimoine, Chambéry, 2015, n° 36, p. 8-9.
3. MARIN DAVID, S., *Inventaire de la sculpture religieuse en Savoie et en Haute-Savoie*, Conservation départementale du Patrimoine de la Savoie et de la Haute-Savoie, 2000, version informatisée ; PENEZ C., CATTIN, P., *Inventaire départemental de la sculpture médiévale de l'Ain*, Bourg-en-Bresse, Conservation départementale du Patrimoine de l'Ain, 2000.
4. Récentes expositions organisées par le réseau *Art médiéval dans les Alpes* : PAGELLA, E., SAADE, W., DUMAS, P., *Sculpture gothique dans les Etats de Savoie, 1200-1500*, cat. exp. Musée-Château d'Annecy, Musée savoisien de Chambéry, Chambéry, 2003 : ID., *Corti e Città. Arte del Quattrocento nelli Alpi occidentali*, cat. exp., Turin, 2006 BAIOTTO, S., MORAND, M.-C., (dir.), *Des saints et des hommes. L'image des saints dans les Alpes occidentales à la fin du Moyen Age*, Milan, Officina Libraria, 2013.
5. S. BOISSET-THERMES, *La sculpture en Savoie. Ateliers, artistes et commanditaires à Chambéry et dans sa région (vers 1480 - vers 1530)*, thèse de doctorat, Grenoble 2, 2015, dactylographiée.
6. +/- 350 sculptures inventoriées pour la Savoie occidentale dans MARIN DAVID 2000 et PENEZ et CATTIN 2000, dont 50 groupes sculptés regroupés par produits dans des ateliers

autour de Chambéry PAR BOISSET THERMES 2000 ; cf. RIVIÈRE CIAVALDINI 2020, dans ce volume.

7. LEROUX, L. TRICHEREAU, B., DETALLE, V., (LRMH), LEMASSON, Q., (C2RMF), « *Mise au tombeau de Lémenc - Identification de la pierre en œuvre et de la polychromie* », Edition du Laboratoire de Recherche des Monuments Historique, 2014, Rapport n°1303 A.

8. Le projet fédère des chercheurs, des enseignants-chercheurs et des techniciens en physique : P. Martinetto et S. Cersoy (Institut Néel, UGA) ; P. Walter et H. Rousselière (LAMS, Paris) ; M. Cotte (ESRF, Grenoble et LAMS, Paris), T. Guiblain, E. Pouyet (ARC-Nucléart – CEA/Grenoble), des historiens de l'art et des techniques : S. Boisset-Thermes, L. Ciavaldini Rivière (LUHCIE, UGA), N. Gauffre-Fayolle (CRH-EHESS), des conservateurs-restaurateurs de sculptures : S. Champdavoine, F. Lelong (ARC-Nucléart-CEA/Grenoble) et un botaniste : M. Lefèvre (Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble).

9. La plus-value à penser les sciences en termes d'interdisciplinarité a déjà montré son intérêt : cf. GELEEN, I., STEYAERT, D., *Imitation and Illusion, Applied Brocade in the Art of the Low Countries in the Fifteenth and Sixteenth Centuries*, Turnout, 2011.

10. BOISSET-THERMES 2015 ; RIVIÈRE CIAVALDINI 2020.

11. MOUNIER, A., DANIEL, F., « Sgraffito, zwischgold et brocart appliqué. La dorure dans tous ses états au sein de quelques peintures murales (XI^e-XVI^e siècle) du Sud-Ouest de la France », *ArcheoScience, Revue d'archéologie*, n° 37, 2013, p. 33-40.

12. Photoshop®

13. GIANONCELLI, A., CASTAING, J., ORTEGA, L. DOORYHEE, E., SALOMON, J., WALTER, P., HODEAU, J.-L., & BORDET, P., « A portable instrument for in situ determination of the chemical and phase compositions of cultural heritage objects », *X-Ray Spectrometry: An International Journal*, 37, 2008, p. 418-423. DE VIGUERIE, WALTER, P., LAVAL, E., MOTTIN, B., & SOLÉ, V. A., "Revealing the *sfumato* technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence spectroscopy", *Angewandte Chemie International Edition*, 49, 2010, p. 6125-6128; DE VIGUERIE, L. GLANVILLE, H., GLANVILLE, H. DUCOURET, G., JACQUEMOT, G. DANG, P., & WALTER, P., "Re-interpretation of the Old Masters' practices through optical and rheological investigation: The presence of calcite", *Comptes Rendus Physique*, 19, 2018, p. 543-552.

14. SOLÉ, V., PAPILLON, E., COTTE, M. WALTER, P., & SUSINI, J., « A multiplatform code for the analysis of energy-dispersive X-ray fluorescence spectra », *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 62, 2007, p. 63-68.

15. POUYET, E., LLUVERAS-TENORIO, A., NEVIN, A., SAVIELLO, D., SETTE, F., & COTTE, M., « Preparation of thin-sections of painting fragments : classical and innovative strategies, *Analytica chimica acta*, 822, 2014, p. 51-59.

16. L'artichaut est un chardon méditerranéen domestiqué (*Cynara cardunculus*)

17. RODRIGUEZ, A., EREMIN, K., KHANDEKAR, N., STENGER, J. NEWMAN, R., BAZETA, F. & ESCOHOTADO, M., « Characterization of calcium sulfate grounds and fillings of applied tin-relief brocades by Raman spectroscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, and scanning electron microscopy », *Journal of Raman Spectroscopy*, 41, 2010, p. 1517-1524.

18. GELEEN ET STEYAERT 2011 ; Rodriguez Lopez, A., & Bazeta Gobantes, « Classification of the Typologies, Techniques and Materials of the Applied Brocades of the Altarpieces of Gipuzkoa by Means of the Analytical Techniques of Laboratory », *9th Internacional Conference on ART2008. Non-destructive investigations and microanalysis for the diagnostics and conservation of cultural and environmental heritage*, Jerusalén, ISAS International Seminars, 2008, p. 1-10.

19. CARDELL, C., GUERRA, I., & YEBRA-RODRIGUEZ, A., « Tin Deterioration on Polychrome Stone Sculptures of the San Jerónimo Church (Granada, Spain) », *Revista de la sociedad española de mineralogía*, macla n° 16, junio '12, 2012.
20. SZMELTER, I., WALTER, P., & ROUSSELIÈRE, H., “New Information Provided by Multidisciplinary and Combined Studies, Including Radiography, XRD and FX, of the triptych the Last Judgement from National Museum in Gdansk: Rogier van der Weyden and Hans Memling co-authorship”, *Opuscula Musealia*, 61, 2015.
21. Voir note 11

RÉSUMÉS

La présence de décors de « brocart appliqué » dans la polychromie d'un corpus de sculptures de l'ancien duché de Savoie daté des années 1480-1530 a motivé la mise en œuvre d'un protocole analytique pour permettre leur caractérisation systématique. Ce protocole combine des observations macroscopiques et microscopiques de surface ; des analyses non invasives à l'aide d'instruments portables et des analyses non destructives sur micro-prélèvements, notamment avec des techniques utilisant le rayonnement synchrotron. Ce protocole a permis l'identification des motifs, des techniques de fabrication et des matériaux employés pour élaborer les « brocarts appliqués » de ce corpus, et a révélé de premières singularités locales. Il a, de plus, permis d'identifier les produits de dégradation des feuilles d'étain métallique, matériau central à la conservation de ces motifs en trois dimensions.

The identification of « applied brocades » in painted sculptures from the Savoy Duchy, dated from 1480 to 1530, has motivated the development of an analytical process to allow a systematic characterization of those decorations. It combines macro- and micrometer surface observations, non-invasive analyses using portable instrumentation, and nondestructive analyses of micrometric samples using synchrotron radiation. This approach allowed identifying the motifs, techniques and materials used to manufacture the « applied brocades », thus unraveling local singularities. The results also determined degradation products from the original metallic tin foil, a key material that ensures the preservation of the 3 dimensions of the motifs.

INDEX

Keywords : applied brocade, sculpture, Savoy Duchy, pattern, interdisciplinarity

Mots-clés : brocart appliqué, sculpture, duché de Savoie, motif, interdisciplinarité

AUTEURS

LELONG FLORENCE

Florence Lelong est conservatrice-restauratrice, diplômée d'état (ESBAT, 2000). Elle a exercé de manière indépendante et intégré en 2015 ARC-Nucléart/CEA-Grenoble. Son domaine de spécialisation est l'étude et la conservation-restauration de sculptures en bois polychromé datées

de la fin du Moyen Âge et il s'applique, plus spécifiquement, à la statuaire des collections publiques des deux Savoie. Elle est impliquée dans le projet Patrimalp («Cross Disciplinary Program» de l'IDEX-UGA, 2018-2021).

POUYET EMELINE

Emeline Pouyet a obtenu son doctorat en physique, en 2015 à la ligne de faisceau ID21 de l'European Synchrotron Radiation Facility de Grenoble, en France. Ses activités se concentrent sur l'utilisation de techniques de spectroscopie visible, infrarouge et rayons X pour réaliser une caractérisation moléculaire, élémentaire et structurale multi-échelle d'œuvres d'art complexes.