

Grande Droguerie LE LION

Rue de Laeken / Lakensestraat , 55
1000 Bruxelles / Brussel

TEL-FAX : 02/217.42.02
www.le-lion.be

Ouvert : Lundi au vendredi : 8:30 - 17:30, le Samedi : 10:00 - 16:00
Open : Maandag tot vrijdag : 8:30 - 17:30, Zaterdag : 10:00 - 16:00

• THE ART PACKING & MOBILITY • THE ART PACKING & MOBILITY • THE ART PACKING & MOBILITY •

Emballage d'œuvres, objets
d'art et antiquités

Fabrication de caisses et
crêtes de transport

Entreposage et stockage
Pose de sculptures

Organisation et logistique
aux expositions

Créations et réalisation de stands

Mise en place et accrochage

Expéditions et transport

Véhicules climatisés
à suspension pneumatique

Maalbeekweg 15, unité 13
B-1930 Zaventem

Verpakking van kunstwerken,
kunstvoorwerpen en antiquiteiten

Fabricage van kisten en
transportkratten

Opslagen en stockeren
Plaatsen van beeldhouwwerken

Organiseren en logistieke
ondersteuning van exposities

Ontwerp en opbouw van standen

Opstelling en ophanging

Expéditie en transport

Geclimatiseerde
luchtgeveerde voertuigen



E-mail: mobull@euronet.be



• THE ART PACKING & MOBILITY • THE ART PACKING & MOBILITY • THE ART PACKING & MOBILITY •



BULLETIN

04 / 2014

CONSEIL D'ADMINISTRATION RAAD VAN BESTUUR

Président / Voorzitter

Michael Van Gompen
m.vangompen@scarlet.be

Vice-président / Vice-voorzitter

David Lainé
david@laine.be

Nederlandstalige secretaris

Toon Van Campenhout
Emile vanderveldelaan 43, 2845 Niel
tél. : +32 (0)496 40 07 27
info@chromart.be

Secrétariat francophone

Marie Postec
rue Van Hammée 16, 1030 Bruxelles
tél. : +32 (0)476 47 42 12
marie_postec@yahoo.com

Trésorier / Penningmeester

Bernard Delmotte
b.j.delmotte@telenet.be

Vice-trésorier / Vice-penningmeester

Jean-Marc Gdalewitch
vitraux@skynet.be

Tanaquil Berto

tanaquilberto@gmail.com

Géraldine Bussienne

gerbus4@gmail.com

Marjan Buyle

marianne.buyle@rwo.vlaanderen.be

Peter De Groof

peterpiak@hotmail.com

Françoise Van Hauwaert

francoise.van.hauwaert@africamuseum.be

REDACTION / REDACTIE

Françoise Van Hauwaert
Avenue de la Faisanderie 42,
1150 Bruxelles
téléphone: +32(0)2 27695686
redaction_redactie@yahoo.com
fhauwaert@hotmail.be

LAYOUT

Tom Van Nuffel - tomvannuffel@telenet.be

IMPRIMERIE / DRUKKERIJ

B. Crozz BVBA
Sterrebeekstraat, 108
1930 Zaventem

CRÉDIT PHOTOGRAPHIQUE COUVERTURE

COVER PHOTO CREDIT

Marie Herman, Sophie Hawotte, Lorène Falco,
Camille Polkownik

ABONNEMENTS / ABONNEMENTEN

redaction_redactie@yahoo.com

PROCHAIN BULLETIN / VOLGEND BULLETIN

N° 1 – 2015 mars

N° 1 – maart 2015

Les articles sont bienvenus ! Artikels welkom !

Les textes sont attendus 2 mois avant la parution.

Teksten worden 2 maanden voor publicatie verwacht.

Ce Bulletin est consultable en couleur

sur le site de l'Association

<http://www.aproa-brk.org/Publications/BulletinFr>

Dit Bulletin is in kleur te vinden

op de website van de Vereniging

<http://www.aproa-brk.org/Publications/Bulletin>

SOMMAIRE

INHOUD

MOT DU PRÉSIDENT	3
WOORD VAN DE VOORZITTER Michael Van Gompen	
DE BRK-APROA PRIJS	4
LE PRIX APROA-BRK	
LISTE DES MÉMOIRES 2014 DES 3 ÉCOLES DE RESTAURATION	6
2014 SCRIPTIES LIJSTEN VAN DE 3 RESTAURATIESCHOLEN	
RESTAURATIE VAN EEN DECORATIEF PANEEL OP GEËMAILLEERDE GRESTEGELS	8
RESTAURATION D'UN PANNEAU DÉCORATIF DE CARREAUX EN GRÉS ÉMAILLÉ Marie Herman & Mario Baeck	
HET GEBRUIK VAN 3D-PRINTING VOOR DE RESTAURATIE VAN EEN TULPENVAAS IN FAÏENCE	15
L'IMPRESSION 3D AU SERVICE DU TRAITEMENT DE RESTAURATION D'UNE TULIPIÈRE EN FAÏENCE Sophie Hawotte	
EXPLOITATION DE L'IMAGE EN ULTRAVIOLET ET INFRAROUGE DESTINÉE	20
À L'IDENTIFICATION DE PIGMENTS	
TOEPASSING VAN ULTRAVIOLET EN INFRAROODBEELDEN IN FUNCTIE	
VAN PIGMENTIDENTIFICATIE Lorène Falco	
SAVONS RÉSINIQUES ET BILIAIRES ESSAIS DE REMPLACEMENT DE LA TRIETHANOLAMINE (TEA)	23
ZEPEN OP BASIS VAN HARSEN EN GAL POGINGEN TOT VERVANGING VAN TRIETHANOLAMINE Camille Polkownik	

MOT DU PRÉSIDENT

WOORD VAN DE VOORZITTER

MICHAEL VAN GOMPEN



Voici une édition un peu particulière de notre Bulletin en cela qu'elle est constituée uniquement d'articles d'étudiants en conservation-restauration diplômés en juin dernier.

Nous avons voulu en effet mettre l'accent sur l'avenir de la profession au travers de celles et ceux qui en constituent la relève et dont nous espérons qu'ils auront à cœur de rejoindre notre association dès qu'ils seront devenu des professionnels établis.

Dans cet esprit de mise en avant de ces nouveaux talents, il a semblé au Conseil d'Administration qu'il serait judicieux d'offrir tous les deux ans, un prix de mille euro à l'étudiant sortant le plus méritant des deux dernières promotions, de façon à créer une saine émulation entre tous les étudiants des trois formations Master situées en Belgique. Vous trouverez les détails de cette initiative avec le premier appel à candidature dans ce Bulletin. La première remise de ce prix APROA-BRK se fera lors de notre Colloque du mois de novembre 2015.

Le Colloque des 12 et 13 novembre 2015 prend déjà complètement forme puisque nous avons arrêté la liste des intervenants qui seront au nombre de 17 avec en plus 6 présentations brèves. Ce nombre impressionnant et jamais atteint de 23 communications reflète bien le succès toujours grandissant de notre Colloque bisannuel, ce qui nous réjouit particulièrement.

Un peu moins réjouissante en revanche fut la participation à la dernière activité organisée pour l'année 2014, à savoir la visite de l'exposition « 1914-1918, c'est notre Histoire » au Musée Royal de l'Armée et d'Histoire Militaire. Cette exposition remporte depuis des mois un succès considérable et la visite spéciale organisée par Peter De Groof pour les membres de l'APROA-BRK s'annonçait comme une belle occasion de nous retrouver avant la fin de l'année. Malheureusement, seul quatre membres ont fait le déplacement ce qui remet vraiment en question l'utilité d'organiser ce genre de visite culturelle à l'avenir.

Peu réjouissantes également sont les perspectives d'avenir de notre requête en protection du titre professionnel de « Conservateur-Restauteur d'Œuvres d'art et de Biens Culturels » puisque le nouveau Ministre en charge, Monsieur Willy Borsus, est issu du même parti que Sabine Laruelle et conserve le même Cabinet qui nous avait désavoués précédemment. Nous tentons cependant une nouvelle approche mais sans grande conviction.

Pour terminer sur une note positive, nous avons le plaisir d'avoir reçu deux candidatures de nouveaux membres qui seront présentées à l'Assemblée Générale 2015 après approbation par le Conseil d'Administration. Enfin je profite de l'occasion de ce Bulletin de fin d'année pour vous souhaiter à toutes et tous de belles Fêtes ainsi qu'une heureuse et prospère année 2015.

Dit is een speciale editie van ons Bulletin, in die zin dat het uitsluitend samengesteld is uit artikels van studenten in de conservatie-restauratie, die in juni afstudeerden.

Het is onze bedoeling om hiermee de aandacht te vestigen op de toekomst via de mensen die ons zullen opvolgen en waarvan we hopen dat ze onze vereniging zullen vervoegen wanneer ze hun beroep beginnen uitoefenen.

In deze geest om nieuw talent naar voren te schuiven, leek het de Raad van Bestuur een goed idee om elke twee jaar een prijs van 1000 euro uit te schrijven aan de beste student van de laatste twee jaren, om zo een gezonde wedijver tussen de studenten van de drie masteropleidingen in België te bevorderen. U vindt alle details van dit initiatief met een eerste oproep tot kandidaten in dit Bulletin. De eerste prijsuitreiking zal plaatsvinden tijdens het colloquium in november 2015. Het colloquium van 12 en 13 november 2015 krijgt stilaan vorm. De Call for Papers is afgesloten en 17 lezingen werden geselecteerd, met daarbij nog 6 korte presentaties. Dit indrukwekkend aantal van 23 lezingen, dat tot nu toe nog nooit bereikt werd, weerspiegelt heel duidelijk het groeiend belang van dit tweejaarlijks colloquium, hetgeen ons ten zeerste verheugt.

Minder verheugend was de deelname aan de laatste activiteit van 2014, namelijk het bezoek aan de tentoonstelling "1914-1918, dit is onze geschiedenis!" in het Koninklijk Museum van het Leger en de Krijgsgeschiedenis. Deze tentoonstelling kent al maandenlang een groot succes en de speciale rondleiding die Peter De Groof organiseerde voor onze leden leek een mooie gelegenheid om mekaar te ontmoeten vóór het jaareinde. Spijtig genoeg hebben maar 4 leden de verplaatsing gemaakt, hetgeen het nut van het organiseren van culturele activiteiten echt in vraag stelt.

Weinig hoopgevend zijn eveneens de toekomstperspectieven van ons onderzoekscriften ter bescherming van de beroepstitel "Conservator-restauteur van kunstwerken en cultureel erfgoed", vermits de nieuwe bevoegde minister van dezelfde partij is als Sabine Laruelle en hetzelfde kabinet heeft, dat ons in het verleden afgewezen heeft. We doen nog een nieuwe poging, maar zonder veel overtuiging.

Om positief te eindigen, hebben we met plezier twee kandidaturen van nieuwe leden ontvangen, die u zullen voorgesteld worden op de Algemene Vergadering van 2015, na goedkeuring door de Raad van Bestuur.

Ik maak van de gelegenheid gebruik om u in dit laatste Bulletin van het jaar mooie eindejaarsfeesten toe te wensen, alsook een gelukkig en voorspoedig jaar 2015.

(Vertaling Marjan Buyle)

DE BRK-APROA PRIJS

LE PRIX APROA-BRK

Beste collega's, beste studenten,

Om de toekomstige generatie conservators-restaurateurs te sensibiliseren voor de doelstellingen van onze vereniging heeft de BRK-APROA beslist een tweejaarlijkse prijs uit te reiken aan een conservatie-restauratie masterscriptie, behaald aan een van de drie door de vereniging erkende Belgische conservatie-restauratie opleidingen: l'Ecole supérieure des arts Saint-Luc in Luik, l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Visuels de la Cambre in Brussel en de Universiteit van Antwerpen.

De eerste prijsuitreiking bedraagt de som 1000 euro en zal plaatsvinden tijdens het volgende BRK-APROA colloquium op 12 en 13 november 2015 te Brussel.

Bij deze gelegenheid zal de laureaat zijn prijs in ontvangst nemen. Hij/zij mag bovendien het colloquium gratis bijwonen en kort zijn/haar scriptie voorstellen.

De inschrijving is open voor alle studenten die hun master behaalden in 2015 aan één van bovenvermelde drie opleidingen en moet ten laatste op 15 juli 2015 worden verzonden volgens hieronder beschreven procedure.

De Raad van Bestuur van de BRK-APROA staat in voor de selectie van de winnaar, waarvan de inzending aan volgende criteria moet voldoen:

het dient te gaan om een onderzoek van conservatie-restauratie, waarbij de klemtoon ligt op de restauratie-praktijk. We zijn immers een beroepsvereniging van conservators-restaurateurs en het lijkt ons dus essentieel dat het accent ligt op de praktijk, uiteraard gebaseerd op grondig onderzoek; het dient geschreven te zijn in het Nederlands of het Frans; de kandidaat dient zijn inzending op zijn kosten en per post te versturen; elektronische inzendingen worden niet aanvaard.

Procedure die de anonimiteit van de deelnemers en de dossiers waarborgt

De wedstrijdsecretaris Marie Postec is de enige die gemachtigd is de documenten te ontvangen en de wedstrijdopslagen te openen. Zij zal er op toezien dat de documenten van de deelnemers aan volgende anonimiteitsvoorwaarden voldoen:

De inzending dient aangetekend verzonden naar: Marie Postec, Rue Van Hammée 16, 1030 Bruxelles. En dit in een envelop met vermelding "NIET OPENEN"

De kandidaat kiest een identificatiecode van zes cijfers om zijn dossier te identificeren. Dit nummer en de vermelding "BRK-APROA Prijs" worden op elk document aangebracht. Let er op dat u het voorblad met uw identificatiegegevens verwijdert en vervangt door een wit blad met uw identificatienummer. Zorg er ook voor dat geen enkel logo of een andere vermelding van gelijk welke aard verwijst naar de auteur van het dossier.

Chers collègues, chers étudiants,

L'APROA-BRK, soucieuse de sensibiliser les jeunes générations de conservateurs-restaurateurs aux missions de notre association, a décidé d'octroyer désormais un prix bisannuel à un mémoire de restauration, niveau Master, émanant des trois formations belges reconnues par l'association, l'Ecole supérieure des arts Saint-Luc de Liège, l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Visuels de la Cambre de Bruxelles et l'Université d'Anvers.

La première remise de ce prix, d'un montant de 1000 euro, aura lieu lors du prochain colloque de l'APROA-BRK qui se déroulera à Bruxelles les 12 et 13 novembre 2015.

Le lauréat se verra remettre son prix à cette occasion, il obtiendra également une inscription gratuite au colloque et la possibilité de présenter son travail sous forme d'une courte présentation.

L'inscription est ouverte à tout étudiant issu des trois écoles, diplômés en 2015. Un dossier devra être remis pour le 15 juillet 2015 au plus tard suivant la procédure décrite plus bas.

Le Conseil d'administration de l'APROA-BRK se chargera alors de la sélection du gagnant. Le lauréat devra cependant répondre à certains critères :

Le mémoire de Master devra refléter une recherche sur un problème de conservation-restauration qui privilégiera l'aspect pratique de notre profession. Nous sommes une association de conservateurs-restaurateurs, il nous semble donc essentiel que la pratique soit au centre du travail, étayée cependant par une recherche rigoureuse;

Les langues du concours sont le français et le néerlandais ; Les envois sont acheminés aux frais et sous la responsabilité des candidats. Aucun envoi électronique ne sera accepté et entraînera une exclusion du candidat.

Procédure à suivre respectant l'anonymat des participants et des dossiers présentés.

Seul le secrétaire de la procédure, Marie POSTEC, sera autorisé à recevoir les documents. Elle seule sera autorisée à ouvrir les enveloppes du concours. Elle veillera à ce que les documents de participation respectent les conditions d'anonymat suivantes:

L'envoi sera adressé par recommandé strictement à Marie Postec, 16 rue Van Hammée, 1030 Bruxelles. L'enveloppe principale portera la mention majuscule « NE PAS OUVRIR ». Un numéro d'identification de six chiffres sera choisi par chaque participant pour distinguer son dossier. Ce numéro figurera sur chaque document, de même que la mention «Prix APROA-BRK».

L'envoi comportera le mémoire de master dont la page de couverture ne devra pas porter le nom de l'auteur mais ce numéro d'identification. A l'exception de ce numéro d'iden-

Daarnaast dient een afzonderlijke gesloten envelop worden bijgevoegd, eveneens anoniem en enkel voorzien van de cijfercode, met het inschrijvingsformulier van deze wedstrijd (zie in te vullen inschrijvingsformulier). Deze envelop laat toe om op het einde van de procedure de auteur van de winnende scriptie te identificeren.

De ontvangen inzendingen worden pas geopend en samen aan de jury overhandigd ter evaluatie op een vastgestelde datum.

Identificatie van de kandidaten:

De gesloten enveloppes met de gegevens van de kandidaten worden door de wedstrijdsecretaris bewaard en pas aan de jury overhandigd na de selectie van de beste inzending.

Volgende inzendingen worden uitgesloten van de wedstrijd:

wie niet alle gevraagde documenten volgens de procedure heeft toegevoegd;
wie de anonimiteitsvoorschriften niet heeft gerespecteerd of die gepoogd heeft om op enigerlei wijze de jury te beïnvloeden;
wie gezamenlijke belangen heeft met een jurylid, als venoot, medewerker of om het even welke wijze die een correcte, onbevooroordeelde beoordeling van de inzending kan beïnvloeden;
wie de mogelijkheid heeft geboden aan een jurylid om de auteur van een inzending te identificeren;
wie zich niet aan het reglement heeft gehouden.

Samenstelling van de jury

De jury bestaat uit de leden van de Raad van Bestuur, die professioneel niet verbonden zijn aan de drie genoemde opleidingen. Daarnaast kan de Raad van Bestuur beroep doen op andere leden van de beroepsvereniging, wanneer er geen lid is met dezelfde specialisatie als de inzender.

Deadline voor de inzendingen: 15 juli 2015

INSCHRIJVINGSFICHE VAN DE AUTEUR

Naam en voornaam :

Cijfercode ter identificatie (bestaande uit 6 cijfers):
.....

Titel van de scriptie:

School:

Jaar van scriptieverdediging:
.....

Adres :

Tel :

Mail :

tification, aucun logo, mention, caractéristique ni apparence ne peut permettre d'identifier l'auteur du dossier.

Sera jointe au mémoire une seconde enveloppe distincte, anonyme et cachetée sur laquelle figurera le code d'identification du concurrent (code à 6 chiffres). Cette enveloppe contiendra l'acte d'engagement (joint plus bas, à compléter) du présent concours qui permettra ultérieurement d'identifier l'auteur du mémoire.

Les dossiers valablement constitués ne seront ouverts et transmis au jury qu'au jour fixé pour ses délibérations.

Identification des candidats :

Le secrétaire du concours conservera seul et secrètes les identifications des candidats soumissionnaires et des mémoires déposés. Les identifications ne seront révélées publiquement qu'au terme des délibérations du jury.

Seront exclus du concours les prestataires qui:

N'auront pas déposé tous les éléments requis pour une bonne appréciation formelle de leur proposition;
N'auront pas respecté scrupuleusement la prescription d'anonymat ou auront essayé d'influencer le jury de quelque manière que ce soit;

Ont des intérêts communs avec un membre du jury, comme associé, collaborateur ou suite à un autre lien incompatible avec une juste et rigoureuse appréciation des prestations présentées;

Auront permis à une personne du jury d'identifier un projet mis en concours;

Ne se sont pas conformés au présent règlement.

Composition du jury

Le jury sera constitué des membres du Conseil d'Administration n'appartenant pas au corps professoral des trois écoles ouvertes au concours. Le conseil pourra au besoin faire appel à d'autres membres de l'association représentant la spécialité d'un lauréat non représentée au sein du CA.

Date limite des envois: 15 juillet 2015

FICHE D'INSCRIPTION DE L'AUTEUR

Nom et Prénom :

Code d'identification du concurrent (code à 6 chiffres):
.....

Titre du mémoire:

Ecole :

Année de présentation du mémoire :
.....

Adresse :

Tél :

mail :

LISTE DES MÉMOIRES 2014 DES 3 ÉCOLES DE RESTAURATION

2014 SCRIPTIES LIJSTEN VAN DE 3 RESTAURATIESCHOLEN

Master conservatie & restauratie Masterproeven Academiejaar 2013-2014

TITEL/ PROMOTOR

Papier-maché – recepten en productie processen
Olivier Schalm

Conservatie van een leembeplesering met polychrome afwerking in de site 'De Fortuyn' te Felixmoonsstraat 9, Diest
Joost Caen

Experimenten op de effecten van reductieve atmosferisch plasma afterglow op lood corrosie
Oliveir Schalm

Commerciële koudverven voor het retoucheren van brandschilderingen op glas
Olivier Schalm

Invloeden van de relatieve vochtigheid op de sterkte van de glasverlijmingen die met Araldite® 2020 en Hxtal™ NYL-1 zijn uitgevoerd
Joost caen

Zijde verven voor conservatiedoeleinden: onderzoek naar de licht- en waterrechtheid van zure, 1:2 metaalcomplex en reactieve kleurstoffen
Olivier Schalm

Moleculaire karakterisering van kopal in westerse laksystemen
Olivier Schalm

Materialen en technieken van Constant Permeke
Guy Bovyn

Evaluation on the Chemical Changes of Copper Corrosion Products Before and After Reductive Atmospheric Plasma Afterglow Treatment.
Joost Caen

De "Kronieken van Vlaenderen" ontleed. Een comparatieve materiaaltechnische studie van Ms. 437 en Ms. 13073-74 getoetst aan de historische context en een stijlkritische analyse van beide handschriften
Olivier Schalm

Onderzoek naar lacunair keramische reproductie, toegepast op een Belgisch industrieel tegelpaneel gedateerd eind 19de -begin 20ste eeuw.
Joost Caen

Onderzoek naar de schadefenomenen van industriële gevelpanelen in verschillende stedelijke contexten in Vlaanderen, uitgaande van de productie van Manufacture

de céramiques décoratives de Hasselt (1895 – 1954).
Joost Caen

Microscopisch onderzoek van betonnen sculpturen uit de jaren '40 in Diergaarde Blijdorp
Olivier Schalm

Winterbeschermingssystemen- een effectieve methode voor de preventieve conservatie van de stenen buitencollectie?
Olivier Schalm

Inventariseren en ontsluiten van onroerend erfgoed: Interieurdecoratie in de panden van architect Jan Peter van Bourscheit de Jonge
Guy Bovyn

De gevolgen van herbestemming op het kerkelijk meubilair. (voorlopige titel)
Guy Bovyn

Schoon schip: Noodzaak en toepassing van het ontzouten van archeologisch waterverzadigd hout
Joost Caen

Lakmoesverf. Een vergeten historisch recept?
Olivier Schalm

Cultuur onder vuur - De toepasbaarheid van plasmareinigingstechnieken bij brandschade
Olivier Schalm

Afstoten vs. bewaren van etnografische museale objecten. Een kritische kijk op het afstootbeleid in België en Nederland in de 21ste eeuw.
Guy Bovyn

Conservatie Consensus? De visie van hedendaagse levende glaskunstenaars ten opzichte van conservatie en restauratie
Guy Bovyn

Preventieve conservering van de historische theaterdecors van de Schouwburg Kortrijk. Case-study: het Palais romain (1913) van Albert Dubosq
Veerle Stinckens

Conservatie van Hedendaagse Kunst en het Geautoriseerd Erfgoeddiscours: zoeken naar een evenwicht tussen methodologisch en objectgericht denken.
Guy Bovyn

Glasrestauratie in het digitale tijdperk
Olivier Schalm

Hoe het tijdelijke blijvend wordt. De-restauratie van een zetmeelverlijming op een 19de eeuwse jurk
Joost Caen

Mémoires de restauration école de La Cambre/Ter Kamenen restauratie scripties 2013-2014

Adeline Lenotte, La réversibilité des doublages synthétiques. Suite de l'étude « Cinq techniques de doublage, tests de pelage » de C. de Boulard, Bruxelles 2014, 1 volume, 106 p. + annexes

Sophie Hawotte, Les technologies de fabrication additive au service de la sauvegarde du patrimoine et de sa transmission. Bruxelles 2014, 1 volume, 116 p. + annexes

Camille Polkownik, Les savons résiniques et biliaires de Richard Wolbers. Bruxelles 2014, 1 volume, 116 p. + annexes

Marie Herman, La conservation-restauration des céramiques architecturales émaillées, Bruxelles 2014, 2 volumes, 125 p + annexes

Lorène Falco, Exploitation de l'image en lumière ultraviolette et infrarouge destinée à l'identification de pigments. Application aux pigments rouges et jaunes de James Ensor, Bruxelles 2014, 1 volume, 102 p + annexes

Gwendoline Lemée, A la recherche d'une méthodologie appropriée à la conservation -restauration du livre. Repenser le cadre théorique de la conservation du livre à la lumière d'une approche axiologique. Bruxelles 2014, 1 volume, 111p. + annexes

Olivia Barani, Approche des peintures acryliques en dispersion et de la problématique de leur fixage sur support toile. Bruxelles 2014, 1 volume, 138 p. + annexes

Aline Huybrechts, La conservation et la restauration des terres cuites poreuses découvertes en contexte archéologique subaquatique. Le cas des céramiques Tiwanaku du lac Titicaca, Bolivie. Bruxelles 2014, 1 volume, 99 p. + annexes

Mélodie Michineau, Des problèmes structuraux des ais. Recherche de méthodes de consolidation in situ adaptées au cas du livre, Bruxelles 2014, 1 volume, 121 p. + annexes

Marie-Julie Declerck, La consolidation des terres crues. Problématiques et études de plusieurs cas provenant du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Bruxelles 2014, 1 volume, 135 p. + annexes

Florence Huynen, Catalogue de chartes scellées du fonds Chanoine Puissant conservé à l'Université de Mons : conservation/restauration des sceaux en cire pendants, Bruxelles 2014, 1 volume, 119 p. + annexes

Danuta Stelmaszyk, Les modèles de Fonderie en plâtre de la « Compagnie des bronzes », Bruxelles 2014, 1 volume, 83 p. + annexes

Liste mémoires st Luc (Liège)2013-2014 / Lijst van de scripties in Sint Lukas(Luik) 2013-2014

GRAILLOT Estelle, Étude d'une collection de céramiques

Partie 1. Approches historiques et technologiques. La collection Victor Gueneau : 179 céramiques mises en dépôt au musée municipal de Nevers.

Partie 2. Approches matérielles. La collection Victor Gueneau, du constat d'état de l'ensemble de la collection aux interventions de restauration (9 faiences stanifères), mémoire de M2, CROA céramique et verre, juin 2014, ESA Saint-Luc, Liège.

DECLERCQ Alice, La dorure sur porcelaine européenne
Partie 1. Apparition, préparation et méthodes de décoration, suivies des techniques de dorure à froid et de restauration de dorure depuis la fin du 19ème siècle

Partie 2. Etude du comportement au vieillissement artificiel et application d'une sélection de matériaux de dorure. Restauration de dorures sur quatre objets de collection, mémoire de M2, CROA céramique et verre, juin 2014, ESA Saint-Luc, Liège.

ANCKAERT Carole, L'étude, la conservation et la restauration d'un cadre en bois sculpté, ajouré, doré et assemblé datant du XVIIIème siècle, mémoire de M2, CROA peinture, ESA Saint-Luc, Liège, juin 2014.

En fait, plusieurs étudiantes ont une prolongation de session et vont seulement défendre leurs mémoires en janvier 2015, c'est pour cela que la liste est très courte.

Enkele studenten hebben uitstel van de deadline gekregen, en zullen hun scriptie in januari 2015 voorstellen. Daardoor is deze lijst zeer kort

RESTAURATIE VAN EEN DECORATIEF PANEEL OP GEËMAILLEERDE GRESTEGELS VAN JOSEPH ROELANTS VOOR GILLIOT & CIE (GILLIOT & ROELANTS TEGELMUSEUM, HEMIKSEM)

RESTAURATION D'UN PANNEAU DÉCORATIF DE CARREAUX EN GRÉS ÉMAILLÉ DE JOSEPH ROELANTS POUR GILLIOT & CIE (GILLIOT & ROELANTS TEGELMUSEUM, HEMIKSEM)

MARIE HERMAN & MARIO BAECK

1. Inleiding

In het kader van mijn masteropleiding aan de *École nationale supérieure des arts visuels (ENSAV)* van ter Kameren¹ heb ik – voor het opstellen van mijn scriptie, waarin de conservatie-restauratie van geëmailleerde architecturale keramiek in België wordt behandeld – de mogelijkheid gehad te werken aan een geheel van 168 geëmailleerde grestegels uit het bezit van het Gilliot & Roelants Tegelmuseum van Hemiksem en geschilderd door Joseph Roelants, de artistieke directeur van Gillot & Cie te Hemiksem.

De scriptie bestaat uit een samenvatting van de historische en artistieke context van het kunstwerk, van de bij de restauratie ervaren problemen en van de uitgevoerde behandelingen. De voornaamste moeilijkheden rond het vervangen van ontbrekende tegels en het realiseren van een drager waarop de tegels gemonteerd en vervolgens verticaal tentoongesteld kunnen worden.

2. Historische context

De tegels van dit ensemble werden, volgens het persmerk op hun rugzijde, in juli 1955 in het bedrijf te Hemiksem geproduceerd.

De door de familie Gillot gestichte firma te Hemiksem (Provincie Antwerpen) bestaat vanaf 1897. Deze firma specialiseerde zich in het produceren van architecturale keramiektegels. Ze bereikte haar hoogtepunt in de jaren 1920-1930, met een maximumproductie en met wereldwijd aanzien. Joseph Roelants begint er als artistieke directeur te werken in het jaar 1919. Hij is tijdens de periode tussen de twee wereldoorlogen de belangrijkste ontwerper bij Gillot en creëert er talloze decoratieve motieven voor architecturale tegels maar is vooral bekend voor zijn ontwerpen van grote decoratieve tegelpanelen in Art Deco stijl en de stijl van de jaren 1950.

Na de tweede wereldoorlog leiden veranderende opvattingen op vlak van architectuur en interieurinrichting, samen met de concurrentie van nieuwe kunststofmaterialen, tot het begin van een grote terugval in de productie van architecturale tegels. Joseph Roelants blijft in de firma actief tot 1957. In de jaren 1950 wordt zijn stijl meer naturalistisch, en hij realiseert talrijke grote composities waarin de geschiedenis van België geëvoceerd wordt. Hij overlijdt in 1962². In 1978 wordt de tegelproductie in Hemiksem definitief stilgezet.

3. Technologie en iconografie

De 168 tegels van dit geheel zijn beige grestegels die door middel van de droogperstechniek geproduceerd zijn. De droogperstechniek wordt getypeerd door het gebruik van droge poederklei. De plastische klei wordt in ovens gedroogd totdat die niet meer dan enkele procent-

1. Introduction

Dans le cadre de mon mémoire de Master à l'Ensav La Cambre¹, consacré à la Conservation-Restauration des céramiques architecturales émaillées en Belgique, j'ai eu l'opportunité de travailler sur un ensemble de 168 carreaux en grès émaillé peint par Joseph Roelants, directeur artistique de Gilliot & Cie de Hemiksem, appartenant au Gilliot & Roelants Tegelmuseum d'Hemiksem.

Cet article présente un résumé du contexte historique et artistique de l'œuvre, des problématiques rencontrées et des traitements effectués. Les principales difficultés rencontrées concernent la reconstitution de carreaux manquants et la réalisation d'un support pour permettre l'assemblage et l'exposition à la verticale des carreaux.

2. Historique

Les carreaux de cet ensemble ont été produits à la manufacture d'Hemiksem en juillet 1955 comme l'atteste la marque présente au dos.

La manufacture d'Hemiksem (Province d'Anvers) fondée par la famille Gilliot, existe depuis 1897. Cette manufacture est spécialisée dans la production de carreaux architecturaux en céramique. La manufacture est à son apogée dans les années 1920-1930 : la production est à son maximum et sa renommée est mondiale. Joseph Roelants entre comme directeur artistique à la manufacture en 1919. Il est le plus important créateur de l'entre-deux guerres de la fabrique Gilliot. Il crée de nombreux motifs décoratifs pour des carreaux architecturaux mais il est surtout connu pour ses grands tableaux de carreaux décoratifs de style Art Deco et années 1950.

Après la Seconde Guerre Mondiale, les changements de goûts en architecture et en aménagement intérieur ainsi que la concurrence de nouveaux matériaux synthétiques amorcent le déclin de la production de carreaux architecturaux. Joseph Roelants reste actif dans la fabrique jusqu'en 1957. Dans les années 1950, son style devient plus naturaliste et il réalise de nombreuses grandes compositions mettant en scène l'histoire de la Belgique. Il meurt en 1962². En 1978 la production de carreaux s'arrête définitivement à la manufacture d'Hemiksem.

3. Technologie et Iconographie

Les 168 carreaux de cet ensemble sont des carreaux en grès beige, produits selon la méthode de la pression à sec. Dans la technique de la pression à sec, l'argile est utilisée sous forme de poudre sèche. L'argile à consistance plastique est séchée dans des fours jusqu'à ne plus contenir que quelques % d'humidité (entre 5-8%). Elle est ensuite broyée, mélangée, puis comprimée à l'aide d'une presse à vis dans un moule. La pression importante compresse l'argile et permet d'obtenir un produit dur et mani-

punten aan vochtigheid bevat (tussen 5 en 8%). Daarna wordt de klei vermorzeld, gemengd en daarna in een vorm mal samengeperst met behulp van een schroefpers. De aanzienlijke druk comprimeert de klei tot een hard en hanteerbaar product dat vervolgens gebakken kan worden. Het voordeel van deze methode is dat droging bijna niet nodig is. Dit zorgt voor een beduidende tijdswinst en voorkomt daarenboven het kromtrekken en krimpen dat zich bij het traditionele drogen voortdoet.

Na de eerste productiefazen zijn de tegels door Roelants met behulp van emailverven beschilderd. Dit email is met een penseel of schilderskwast aangebracht zoals bij schilderijen. De kunstenaar heeft eerst de contouren van de figuren met zwart email uitgezet. Daarna is het gekleurde email aangebracht in meerdere, soms dikke en tamelijk ondoorschijnende lagen. Het gebruikte email is soms mat, soms glanzend, waardoor een bijzonder effect in het geheel ontstaat. (Fig. 1.)



Fig. 1 : Detail van het email: meerdere op elkaar geplaatste lagen, zichtbare penseelstreken (foto M. Herman)

Het email werd waarschijnlijk in meerdere keren aangebracht en meermaals gebakken. Meerdere bakfouten zijn zichtbaar. Sommige fouten werden omgewerkt en zijn opnieuw met email bedekt.

De tegels zijn op hun rugzijde voorzien van een (waarschijnlijk door de artiest aangebracht) nummer in zwarte emailverf, van links naar rechts, beginnend in de linkerhoek onderaan en eindigend in de rechterhoek bovenaan. Het is een oude praktijk om het plaatsen te vergemakkelijken.

Het paneel vertoont een reeks motieven die Roelants in de jaren 1950 dikwijls geschilderd heeft. Herkenbaar zijn de Congressuil in Brussel, de Vrijwilligers van 1830, het wapen van Brabant, de allegorieën van de Scheldekunst, een evocatie van de Antwerpse haven, enz.

4. Vaststelling van de staat vóór behandeling

Bij aflevering in de keramiek-restauratiewerkplaats van Ter Kameren waren de tegels op zeer dunne Multiplexplaten gelijmd. Deze platen hadden geen stijfheid. Bij iedere manipulatie plooiden zij wegens het aanzienlijk gewicht van de tegels, waardoor spanningen ontstonden. Deze spanningen en de ongecontroleerde bewegingen waren de oorzaak van breuken en afsplinteringen bij ongeveer 30% van de tegels. Daarenboven kon het kunstwerk met deze drager op geen enkele wijze verticaal tentoongesteld worden.

Het oppervlak van het geheel was tamelijk vuil, en er ontbraken zeven tegels. (Fig. 2.)

Op de rugzijde van de tegels was geen enkel overblijfsel van mortel te zien. Dit geheel werd dus nooit in een gebouw opgesteld. Wij hebben, tot nu toe, geen enkel

pulable qui peut ensuite être cuit. Cette méthode présente l'avantage de ne quasi pas nécessiter de séchage : cela permet un gain de temps important, mais aussi évite le gauchissement et le rétrécissement dus au séchage traditionnel. Après ces premières étapes de fabrication, les carreaux ont été peints par Roelants à l'aide d'émaux. Ces émaux ont été appliqués au pinceau, voir à la brosse, à la manière d'une peinture. L'artiste a commencé par tracer le contour des figures à l'aide d'un émail noir, puis les émaux de couleurs ont été posés en plusieurs couches, parfois épaisses et assez opaques. Certains

émaux sont mats, d'autres brillants, ce qui donne un aspect particulier à l'ensemble. (Fig. 1)

L'application de ces émaux s'est vraisemblablement faite en plusieurs fois et en plusieurs cuissons. On peut observer plusieurs défauts de cuissons. Certains de ces défauts ont fait l'objet d'une reprise et ont été à nouveau recouvert d'émail.

Les carreaux ont été numérotés au dos à l'émail noir (probablement par l'artiste) de gauche à droite en partant du coin gauche inférieur jusqu'au coin droit supérieur. C'est une pratique ancienne pour faciliter la pose.

Le panneau présente une série de motifs fréquemment peints par Roelants dans les années 1950. On peut reconnaître la colonne du Congrès de Bruxelles, les Volontaires de 1830, les armoiries du Brabant, des allégories des arts de l'Escaut, une évocation du Port d'Anvers...

4. Constat d'état avant traitement

A son arrivée dans les ateliers de restauration céramique de La Cambre, les carreaux étaient collés sur des plaques très fines de Multiplex. Ces plaques n'offraient aucune rigidité. Elles se pliaient à chaque manipulation en raison du poids important des carreaux, provoquant des tensions. Ces tensions et ces mouvements incontrôlés étaient responsables de cassures et d'éclats sur environ 30 % des carreaux. De plus, ce support ne permettait en aucune façon une présentation verticale de l'œuvre. L'ensemble présentait un encrassement de surface assez important et sept carreaux étaient manquants. (Fig. 2)

Le revers des carreaux ne présentaient aucun reste de mortier. Cet ensemble n'a donc jamais été mis en place sur un bâtiment. Nous n'avons à ce jour trouvé aucun document permettant de trouver l'endroit auquel il était destiné.

Aucune ancienne intervention de restauration n'était visible sur les carreaux.

document gevonden waarin de plaats waarvoor dit geheel bestemd was, vermeld wordt. De tegels vertoonden geen enkel oude ingreep qua restauratie.

5. Behandeling

De voornaamste behandlungsproblemen bestonden uit het vervangen van de ontbrekende tegels en het uitdenken en realiseren van een drager die een verticale presentatie van de tegels mogelijk maakte.

De behandeling begon op klassieke wijze met het losmaken van de 168 tegels van hun ontoereikende oude drager en het schoonmaken van de tegels met mechanische en chemische middelen. Gebroken tegels werden gelijmd en eventuele lacunes ingevuld: 7 tegels werden gelijmd en meer dan 50 tegels werden ingevuld. Het lijmen en invullen werd verricht met behulp van acrylharsen gekozen voor hun omkeerbaarheid, stabiliteit en weerstandsvermogen tegen de tentoonstellingsvoorwaarden in het museum van Hemiksem (zonder temperatuur- of vochtigheidsregeling). Daarna kon het reconstructiewerk voor de ontbrekende tegels beginnen. Het was noodzakelijk om de ontbrekende tegels te vervangen om de visuele verstoring, in het bijzonder bij de gefigureerde delen weg te werken. Daarenboven was het museum van Hemiksem in het bezit van de ontwerptekening van het kunstwerk (Fig. 3), wat een juiste reconstructie mogelijk maakte. Het museum van Hemiksem stelde hiervoor de nodige beige biscuittegels in steengoed van identiek formaat uit de Gilliotproductie ter beschikking. Deze emailloze tegels werden gebruikt als drager voor de reconstructies. De reconstructie van de tekening gebeurde op basis van de ontwerptekening voor het kunstwerk en werd uitgevoerd met acrylverven en -vernissen die gekozen werden voor hun stabiliteit en hun vermogen email te imiteren. (Fig. 4.)

Toevallig werd, na de voltooiing van de reconstructie van de ontbrekende tegels en juist voor het aanbrengen ervan op de drager, één oorspronkelijke tegel in de mu-

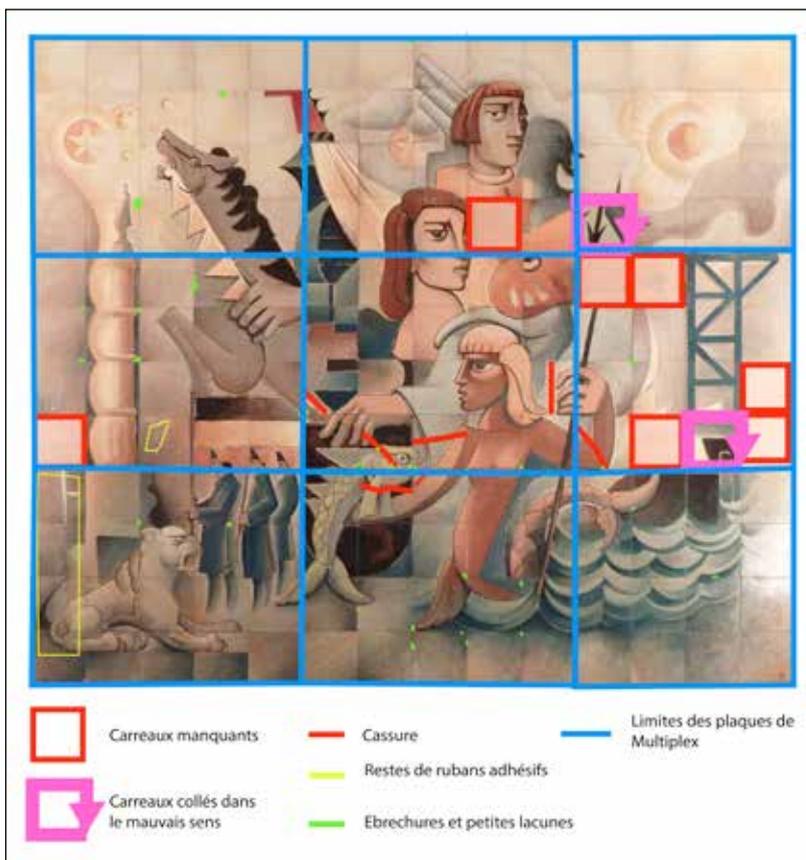


Fig. 2: Schema van de beschadigingen vóór het behandelen van het kunstwerk (schema en foto M. Herman)

5. Traitement

Les principales difficultés du traitement ont été la reconstitution des carreaux manquants ainsi que la conception et la réalisation d'un support pour permettre l'exposition des carreaux à la verticale.

Le traitement a débuté de manière classique par le démontage des 168 carreaux de leur ancien support inadéquat et leur nettoyage à l'aide de moyens mécaniques et chimiques. Les carreaux qui le nécessitaient ont été collés et leurs lacunes comblées : 7 carreaux ont fait l'objet d'un collage et plus de 50 ont fait l'objet

d'un comblement. Le collage et le comblement ont été effectués à l'aide de résines acryliques choisies pour leur réversibilité, leur stabilité et leur résistance aux conditions d'exposition du musée d'Hemiksem (sans régulation de température ni d'humidité).

Ensuite le travail de reconstitution des carreaux manquants a pu débuter. Il était nécessaire de reconstituer ces manques car ils étaient gênants visuellement, particulièrement au niveau des parties figurées. De plus, le musée d'Hemiksem possédait le dessin préparatoire de l'œuvre (Fig. 3) ce qui rendait possible une reconstitution précise. Le musée d'Hemiksem a mis à disposition des carreaux en grès beige non émaillé de même format, provenant de la manufacture. Ces carreaux non émaillés ont servi de support aux reconstitutions. La reconstitution du décor s'est faite sur base du dessin préparatoire de l'œuvre avec des peintures et vernis acryliques choisis pour leur stabilité et leur capacité à imiter l'émail. (Fig. 4.)

Un carreau original a été retrouvé de manière fortuite dans les réserves du musée, après que les carreaux manquants aient été reconstitués, juste avant leur mise en place sur le support. Ce carreau original a été évidemment intégré à l'ensemble. Cela a permis d'observer la bonne ressemblance de la reconstitution basée sur le dessin préparatoire par rapport à l'original. Les carreaux reconstitués restent légèrement discernables et ont été

seumreserves teruggevonden. Vanzelfsprekend werd deze oorspronkelijke tegel in het geheel geïntegreerd. Wel heeft dit feit toegelaten om de goede gelijkenis van de op basis van de ontwerp-tekening gemaakte reconstructies met de originele tegels vast te stellen. De reconstructietegels zijn visueel licht te onderscheiden van de originelen en zijn op hun rugzijde voorzien van de restauratiedatum.

Oorspronkelijk was het kunstwerk bestemd om verticaal opgesteld te worden, en het museum wenste het ook op deze wijze in zijn ruimtes op te stellen. Het was dus noodzakelijk een drager te bedenken die het aanbrengen en verticaal tentoonstellen van de tegels mogelijk zou maken.

Deze drager moest aan talrijke criteria voldoen³:

- stevig, inert, omkeerbaar en compatibel met de tegels zijn
- voldoende sterk zijn om het gewicht van het geheel van de tegels (meer dan 80 kg) te dragen en tegelijkertijd zo licht mogelijk zijn, om geen extra gewicht aan het geheel toe te voegen
- stijf zijn, zodat er zich geen vervormingen zouden voordoen en er geen spanningen op de tegels zouden ontstaan.

Het materiaal dat aan deze vereisten voldoet en dat vaak in analoge gevallen gebruikt wordt is een met glasvezel bekleed honigraat uit aluminium. Dit oorspronkelijk voor de scheeps- en vliegtuigbouw ontwikkeld materiaal wordt ondertussen in talrijke musea al vele jaren geregeld voor het monteren van tegels of mozaïeken gebruikt⁴. Gezien de aanzienlijke afmetingen (210 op 180 cm)



Fig. 3: Ontwerptekening van het kunstwerk (scan door het Gilliot en Roelants Tegelmuseum, Hemiksem)

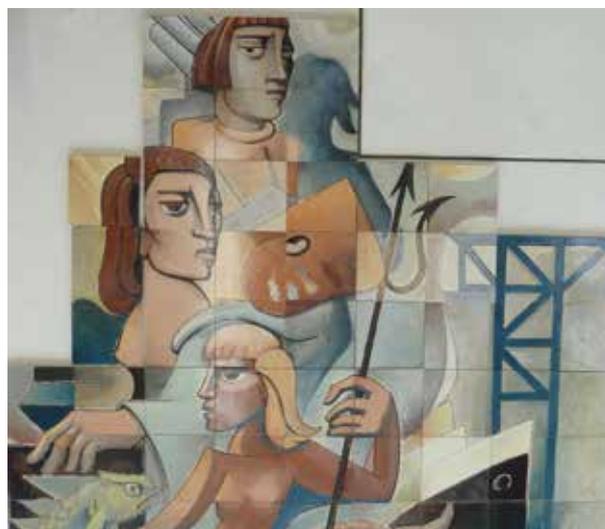


Fig. 4: 2 stadia uit het re-integratieproces van de ontbrekende tegels door middel van acrylverven en -vernissen (foto's M. Herman)

marqués au revers de la date de la restauration.

A l'origine l'œuvre était destinée à être exposé à la verticale et le musée souhaitait pouvoir l'exposer de cette façon dans ces locaux. Il était donc nécessaire de concevoir un support pour permettre l'assemblage des carreaux et leur exposition à la verticale. Ce support devait répondre à de nombreux critères³ :

- être stable, inerte, réversible, compatible avec les carreaux
- être suffisamment solide pour supporter le poids de l'ensemble des carreaux (plus de 80 kg) tout en étant le plus léger possible pour ne pas rajouter du poids à l'ensemble
- être rigide pour ne pas se déformer et ne pas provoquer de tensions dans les carreaux.

Le matériau répondant à ces exigences et qui est fréquemment utilisé pour ce type de cas, est un nid d'abeille d'aluminium recouvert de fibre de verre. Ce matériau est à l'origine destiné à la construction navale et aéronautique mais est depuis plusieurs années fréquemment utilisé pour le montage de carreaux ou de mosaïques dans de nombreux musées⁴. Etant donné ses dimensions importantes (210 cm/180 cm), l'ensemble des carreaux devait être divisé en plusieurs parties. En effet, les panneaux d'aluminium ne sont pas disponibles dans de telles dimensions. Il fallait également permettre la manipulation et le transport aisé de l'ensemble de carreaux.

Il fallait donc trouver un système pour solidariser ces différentes parties et les ajuster parfaitement pour permettre une bonne mise à niveau des carreaux. Après recherches et

diende het tegelgeheel in meerdere delen opgesplitst worden: de aluminium panelen zijn inderdaad niet beschikbaar in zulke afmetingen. Ook was het nodig te zorgen voor het gemakkelijk hanteren en transporteren van het tegelgeheel. Er moest dus een systeem worden bedacht dat het samenbrengen en het perfect op elkaar aansluiten van de verschillende onderdelen, opdat ze goed waterpas zouden zijn, mogelijk te maken.

Na een reeks onderzoeken en tests werd het volgende systeem toegepast:

- het geheel werd opgesplitst in vier verticale panelen (waarvan de afmetingen gekozen werden afhankelijk van de grootte en het gewicht van de tegels, om een gemakkelijk manipuleren door twee personen mogelijk te maken)

- ieder paneel werd in een op maat gerealiseerd staalkader geplaatst. Daardoor worden beschadigen van de lamellen van de aluminiumpanelen vermeden (het honigraat in aluminium is immers vrij zacht als het niet door glasvezels beschermd is), worden de tegelranden die zich op de zijkanten van de panelen bevinden beschermd en kan de samenhang van de verschillende panelen door middel van het inschuiven in een stalen goot verkregen worden. Deze goten maken ook het vastmaken van het geheel aan de muur mogelijk. (Fig. 5.)

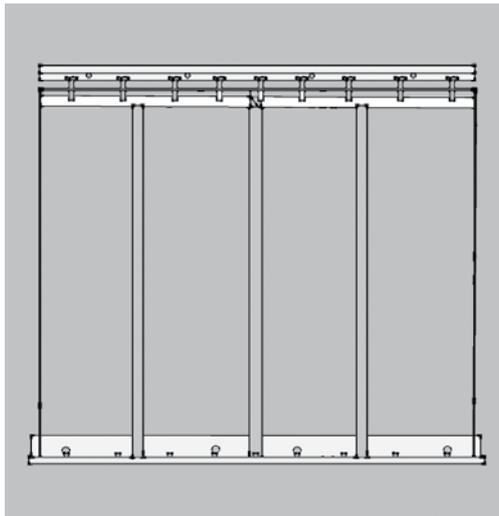


Fig. 5: Schema van de metaalstructuur waarmee het samenbrengen en het perfect op elkaar aansluiten van de aluminium honigraatpanelen mogelijk is (Schema M. Herman)

Er zijn ook verschillende tests uitgevoerd rond het hechten van de tegels op de aluminium panelen, om zo een methode te vinden die het meest omkeerbaar zou zijn: mechanisch hechten met behulp van gelijmde bouten en moeren, velcro, magneten, enz. Er zijn interessante resultaten bereikt met het gebruik van velcro. Nochtans werd in dit geval geopteerd voor een klassieke oplossing: lijmen. Het lijmen is uitgevoerd met een neutraal silicone (dat een grote weerstand biedt tegen de verticale trekkrachten en een goede soepelheid geeft, wat de mechanische omkeerbaarheid verge-makkelijk). Het silicone is daarbij van het oorspronkelijk tegeloppervlak geïsoleerd met behulp van een laag acrylhars. De huid van het aluminiumpaneel werd bekrast om een goede hechting te garanderen. Hoewel ze industrieel geproduceerd werden, zijn de tegels niet perfect gelijkmatig en hebben ze niet exact dezelfde afmetingen. Daarom was het bevestigen en waterpas brengen relatief moeilijk.

6. Conclusies

De behandeling heeft aan dit kunstwerk, representatief voor het Belgisch industriële keramiekerfgoed, eenheid en leesbaarheid teruggegeven. Hierdoor worden de tegels op optimale wijze geconserveerd en kunnen ze tentoongesteld worden. Er is een goede hechting met

tests, le système suivant a été mis en place :

- l'ensemble a été divisé en quatre panneaux verticaux (dont la dimension a été choisie en fonction de la taille et du poids des carreaux pour permettre une manipulation aisée par deux personnes).

- Chaque panneau a été entouré d'un cadre en acier réalisé sur mesure. Ce cadre permet d'éviter d'abimer les tranches des panneaux d'aluminium (le nid d'abeille d'aluminium étant assez mou lorsque qu'il n'est pas protégé par la fibre de verre), de protéger les bords des carreaux présents sur les côtés des panneau et permet la solidarisation des différents panneaux par leur insertion dans une cornière en acier. Ces cornières assurent également la fixation au mur de l'ensemble. (Fig. 5)

Divers tests avaient été menés concernant la solidarisation des carreaux aux panneaux d'aluminium, afin de trouver une méthode qui soit la plus facilement réversible : accrochage mécanique à l'aide de vis et de boulons collés, de velcro, d'aimants... Des résultats intéressants avaient été obtenus par l'utilisation de velcro. Néanmoins, c'est une solution classique de collage qui a été mise en place dans ce cas. Le collage a été effectué avec un silicone neutre (qui offre une grande résistance aux forces d'attraction verticales et une bonne souplesse, ce qui facilite sa réversibilité mécanique). Le silicone est isolée de la surface originale des carreaux par une couche de résine acrylique. La surface du panneau d'aluminium a été griffée afin d'assurer une bonne accroche. Les carreaux, bien qu'issus d'un processus de production industrielle, n'étaient pas parfaitement réguliers et ne présentaient pas tous exactement les mêmes dimensions. Leur mise en place et leur mise à niveau a donc été relativement délicate.

6. Conclusions

Le traitement a permis de redonner unité et lisibilité à cette œuvre, représentative du patrimoine céramique industriel belge. Les carreaux peuvent maintenant être conservés et exposés de manière optimale. Ils sont solidaires du support ce qui évite de nouvelles pertes ou vols de carreaux, ils sont protégés des chocs et des tensions responsables de leurs dégradations antérieures et ils peuvent être exposés à la verticale. (Fig. 6)

Les nombreuses recherches et tests effectués ont permis l'élaboration d'un support efficace, (supportant le poids des carreaux, protégeant leurs côtés...), discret, facilement transportable et installable par un nombre réduit de personnes.

Les investigations sur l'adhésion des carreaux au support,



Fig. 6: Het kunstwerk na behandeling, opgehangen in het Ensav Ter Kameren. Het drager is zichtbaar aan de boven- en onderkant.

de drager waardoor bijkomend verlies of diefstal van tegels wordt vermeden. Het biedt de tegels ook bescherming tegen schokken en spanningen die de vastgestelde schade veroorzaakten. En ze kunnen verticaal tentoongesteld worden. (Fig. 6.)

Het uitgevoerde onderzoek en de talrijke tests resulteerden in een drager die doelmatig is (want bestand tegen het gewicht van de panelen en bescherming gevend aan de zijkanten van de tegels), die verder niet opdringerig is en die door een beperkt aantal personen gemakkelijk getransporteerd en geïnstalleerd kan worden. Het onderzoek naar de hechting van de tegels aan de drager, in het bijzonder de tests in verband met het gebruik van velcro dienen best voortgezet te worden om de omkeerbaarheid van het monteren van grote tegeleenheden zoals dit nog verder te optimaliseren.

(Vertaling: Mario Baeck)

Note en bas de page-bibliographie

¹ HERMAN M., « *La Conservation-Restauration des*

notamment celles concernant les velcros, devraient être poursuivies afin d'optimiser encore la réversibilité du montage de grand ensemble de carreaux de ce type.

(Notes en fin d'article-bibliographie/nota's eind artikel)

¹HERMAN M., « *La Conservation-Restauration des céramiques architecturales émaillées en Belgique. Etude comparative de quelques matériaux de retouches utilisés en extérieur* » mémoire de l'Ensav La Cambre, 2014. Promoteurs D. Driesmans et M. Baeck

²BAECK M., *Splendeurs domestiques. Les carrelages de sol et de mur en céramique et en ciment en Belgique*, Les Dossiers de l'IPW, 11, IPW, Namur, 2013, pp. 125-146, 208-214.

²BAECK M., VERBRUGGE B., *De Belgische Art Nouveau en Art Deco wandtegels 1890-1940*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen, Brussel, 1996, pp. 144-150, 182-185.

²BAECK M., *Gevloerd & Betegeld, De Belgische tegelindus-*

céramiques architecturales émaillées en Belgique. Etude comparative de quelques matériaux de retouches utilisés en extérieur » mémoire de l'Ensav La Cambre, 2014. Promoteurs D. Driesmans et M. Baeck

² BAECK M., *Splendeurs domestiques. Les carrelages de sol et de mur en céramique et en ciment en Belgique*, Les Dossiers de l'IPW, 11, IPW, Namur, 2013, pp. 125-146, 208-214.

² BAECK M., VERBRUGGE B., *De Belgische Art Nouveau en Art Deco wandtegels 1890-1940*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen, Brussel, 1996, pp. 144-150, 182-185.

² BAECK M., *Gevloerd & Betegeld, De Belgische tegelindustrie van art nouveau tot seventies*, catalogue d'exposition, Oostkamp, 2013, pp. 114-118.

² VAN DER AA J., *Joseph Roelants en het keramische paneel van de firma Gilliot*, Hemiksem, 1988, pp. 82-93.

³ COHEN-HAYAT V., *Le montage des carreaux de céramique*, mémoire de master de la MST, Paris, 2000.

⁴ BUYS S., OAKLEY V., *The conservation and restoration of ceramics*, Oxford, 1993, pp. 213-216.

COIGNARD B., « Sauvetage et conservation des céramiques murales. Deux nouveaux principes », in *Conservation Restauration des biens culturels, Revue de l'ARAAFU*, décembre 1990, pp. 30-36.

JORDAN F., « The mouting of decorative tile panels for display », in *The Conservator*, vol.31, 1 2008.

JORDAN F., « The remounting of a Victorian tile panel », in *V&A Conservation Journal*, octobre 1999, pp. 10-12.

CARRASCOSA MOLINER B., LASTRAS PÉREZ M., *La conservacion y restauracion de la azulejeria*, Universidad Politecnica de Valencia, 2006, pp. 120-130.

UPRICHARD K. (ET AL.), « The rebacking of mosaics in the British Museum », in *The Conservator*, N° 24, 2000, pp. 52-59.

CASTEL BRANCO PEIREIRA J. (et al), *The Treatment of Ancient Portuguese Tiles*, dans *Conservation of the Iberian and Latin American Heritage*, Preprints of the Contribution to the Madrid Congress 9-12/09/1992, Madrid, Londres 1992, pp. 112-115.

PUJOL FELIS P., FRANCH SERRANO E., *Sistemas de montaje expositivo para piezas de azulejeria*, XI Congreso de Conservacion y Restauracion de Bienes Culturales, Castellon, 1996, pp. 839-849.

GOMES M., MONTEIRO J.P., *Azulejos, Portuguese Tiles : conservation and restoration*, Lisbonne, 1998, pp. 42-44.

SANZ NEJERA M., *Sistemas de soportes para la exposicion de azulejos*, in COLL CONESA J., *El azulejo en el museo, su conservacion, restauracion y montaje expositivo*, Madrid, 2001, pp. 13-18.

PAYTON R., *Decorated tin-glazed tiles, Conservation and Restoration* in HORIE V., *The Conservation of decorative arts*, Londres, 2007, pp. 11-20

trie van Art Nouveau tot seventies, catalogue d'exposition, Oostkamp, 2013, pp. 114-118.

² VAN DER AA J., *Joseph Roelants en het keramische paneel van de firma Gilliot*, Hemiksem, 1988, pp. 82-93.

³ COHEN-HAYAT V., « Le montage des carreaux de céramique », mémoire de master de la MST, Paris, 2000.

⁴ BUYS S., OAKLEY V., *The conservation and restoration of ceramics*, Oxford, 1993, pp. 213-216.

⁴ COIGNARD B., « Sauvetage et conservation des céramiques murales. Deux nouveaux principes », in *Conservation Restauration des biens culturels, Revue de l'ARAAFU*, décembre 1990, pp. 30-36.

⁴ JORDAN F., « The mouting of decorative tile panels for display », in *The Conservator*, vol.31, 1 2008.

⁴ JORDAN F., « The remounting of a Victorian tile panel », in *V&A Conservation Journal*, oct. 1999, pp. 10-12.

⁴ CARRASCOSA MOLINER B., LASTRAS PÉREZ M., *La conservacion y restauracion de la azulejeria*, Universidad Politecnica de Valencia, 2006, pp. 120-130.

⁴ UPRICHARD K. (ET AL.), « The rebacking of mosaics in the British Museum », in *The Conservator*, N° 24, 2000, pp. 52-59.

⁴ CASTEL BRANCO PEIREIRA J. (et al), « The Treatment of Ancient Portuguese Tiles », dans *Conservation of the Iberian and Latin American Heritage*, Preprints of the Contribution to the Madrid Congress 9-12/09/1992, Madrid, Londres 1992, pp. 112-115.

⁴ PUJOL FELIS P., FRANCH SERRANO E., *Sistemas de montaje expositivo para piezas de azulejeria*, XI Congreso de Conservacion y Restauracion de Bienes Culturales, Castellon, 1996, pp. 839-849.

⁴ GOMES M., MONTEIRO J.P., *Azulejos, Portuguese Tiles : conservation and restoration*, Lisbonne, 1998, pp. 42-44.

⁴ SANZ NEJERA M., « Sistemas de soportes para la exposicion de azulejos », in COLL CONESA J., *El azulejo en el museo, su conservacion, restauracion y montaje expositivo*, Madrid, 2001, pp. 13-18.

⁴ PAYTON R., « Decorated tin-glazed tiles, Conservation and Restoration » in HORIE V., *The Conservation of decorative arts*, Londres, 2007, pp. 11-20

HET GEBRUIK VAN 3D-PRINTING VOOR DE RESTAURATIE VAN EEN TULPENVAAS IN DELFTS FAÏENCE

L'IMPRESSION 3D AU SERVICE DU TRAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION D'UNE TULIPIÈRE EN FAÏENCE DE DELFT

SOPHIE HAWOTTE

Nu 3D-printers geperfectioneerd worden en de prijzen democratischer zijn, blijven de toepassingen in het domein van de conservatie en restauratie van kunstwerken eerder vaag. Nochtans is het net die nieuwe toegankelijkheid die van belang kan zijn in onze discipline.

De totstandkoming van mijn afstudeerscriptie¹ aan ENSAV - La Cambre en de samenwerking met het centrum Sirris (collectief centrum van en voor de technologische industrie), stelden me in staat om de mogelijkheden van digitale systemen en 3D-printing te evalueren voor de reconstructie van lacunes aan een tulpenvaas (fig.1).



(fig.1).

De tulpenvaas behoort tot de collectie van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis in Brussel. Zij is afkomstig uit de Delfts manufactuur "De Dobbelde Schenkkan" en wordt gedateerd tussen 1689 en 1713. Het object mist twee tuiten aan de voorzijde. Het ontbreken ervan vermindert de leesbaarheid van de tulpenvaas waardoor ik geopteerd heb voor reconstructie.

Om de missende tuiten te kunnen bekomen via 3D-printing, werd het gederestoreerde object eerst gedigitaliseerd met een 3D-scanner met gestructureerd licht van het gamma ATOS®. Het betreft een industriële 3D-scanner die het mogelijk maakt om heel precies te digitaliseren met een hoge resolutie aan een hoog tempo². De 3D-scanners met gestructureerd licht zenden een serie lichtpulsens uit op het te analyseren object. De vervorming van de gestuurde lichtpulsens wordt bestudeerd waardoor het mogelijk is om de ruimte, die zich bevindt tussen de scanner en het oppervlak van het object, te bepalen met trigonometrische driehoeksmeting. Het glanzende oppervlak en het contrasterende decor van het object, maakten het noodzakelijk om het oppervlak eerst te bepoederen met een aerosolverstuiver³. Deze operatie laat toe om absorptie, diffractie en reflectie van de uitgestuurde lichtpulsens te vermijden. Om een optimale afdruk te verkrijgen, moest er bijzondere aandacht besteed worden aan de digitalisering van de twee tuiten die zich op het voorplan bevinden.

Eenmaal dat de tulpenvaas gedigitaliseerd was, ben ik verdergegaan met de virtuele reconstructie van de ontbrekende tuiten. Om dat te kunnen doen, heb ik de

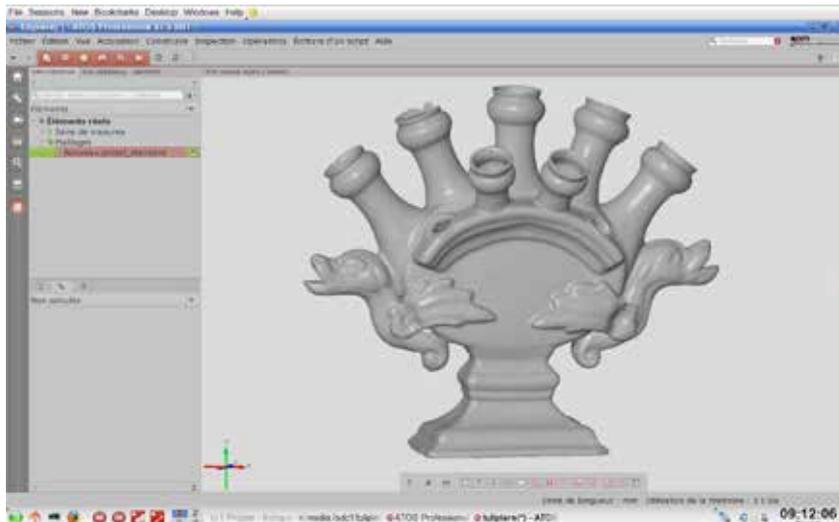
A l'heure où les imprimantes 3D se perfectionnent autant qu'elles se démocratisent ; leurs applications à la conservation-restauration des oeuvres d'art demeurent quelque peu abstraites. Or, c'est précisément cette nouvelle accessibilité qui présente un intérêt pour notre discipline. La concrétisation de mon mémoire de fin d'études¹ à l'ENSAV - La Cambre, en collaboration avec le centre Sirris (Centre Collectif de l'industrie technologique belge), m'a permis d'évaluer le potentiel offert par les systèmes de numérisation et d'impression en trois dimensions grâce, notamment, au traitement de reconstitution d'une tulipièrre lacunaire (fig. 1).

La tulipièrre traitée est conservée au sein des collections des Musées royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles. Elle provient de la manufacture delftoise « De Dobele Schenkkan » et est datée entre 1689 et 1713. L'oeuvre présente deux tubulures manquantes à l'avant plan. Leur absence troublant la lecture de la tulipièrre, j'ai choisi de les reconstituer.

Afin d'obtenir les tubulures manquantes par impression 3D, l'oeuvre dé-restaurée a été préalablement numérisée avec un scanner 3D à lumière structurée de la gamme ATOS®. Il s'agit d'un scanner 3D industriel permettant de fournir des numérisations précises de résolution détaillée à une vitesse élevée². Les scanners 3D à lumière structurée projettent une série de franges de lumière sur l'objet à analyser. La déformation des franges projetées permet de calculer l'espace se trouvant entre le scanner et la surface de l'objet grâce à une triangulation trigonométrique. La couverture brillante et le décor contrasté de l'oeuvre, ont nécessité un poudrage préalable avec un révélateur de surface³. Cette opération permet d'éviter des phénomènes d'absorption, de diffraction et de réflexion des franges de lumière émises par le scanner. Afin d'obtenir une prise d'empreinte optimale, une attention particulière a été portée à la numérisation des deux tubulures se trouvant à l'avant plan.

Une fois, la tulipièrre numérisée (fig. 2), j'ai procédé à la reconstitution virtuelle des deux tubulures manquantes. Pour ce faire, j'ai employé un logiciel d'analyse, de con-

analyse-, controle- en verbetersoftware gebruikt van de STL⁴ genaamd Magics 17[®]. De eerste etappe hield het virtueel dupliceren van een tuit in. De replica werd vervolgens geperforeerd met behulp van een cilinder (fig. 3). Het ontstane gat was echter te regelmatig waardoor het een beetje werd vervormd

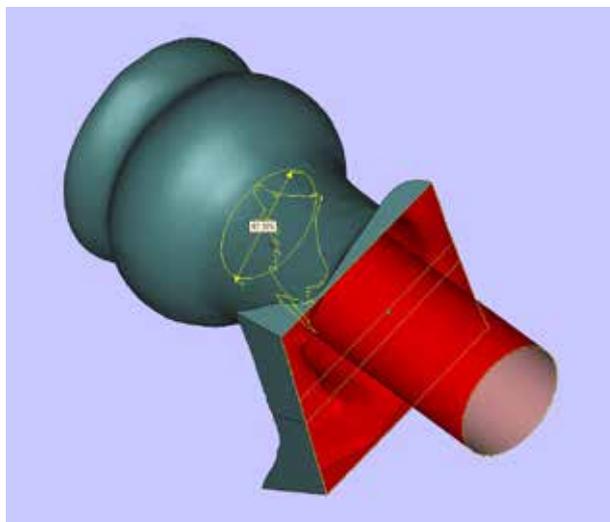


(fig.2).

om overeen te stemmen met de originele tuiten. De zo ontstane reconstructie werd dan correct geplaatst op het afgebroken deel en er dan opnieuw van losgemaakt. Deze werkwijze maakte het mogelijk om de reconstructie bij te werken naar de vorm van de breuk. Dit proces werd herhaald voor het verkrijgen van de tweede tuit (fig.4).

De twee verkregen elementen werden geprint met composiet (« zp 151[®]») dankzij een 3DP-systeem⁵ (« ZCorp Spectrum Z510[®] »). Het 3DP-procédé bestaat er uit om een kleefmiddel op waterbasis op een poederig oppervlak te werpen om zo, laag per laag, een drie-dimensioneel object te verkrijgen. Het overtollige poeder afkomstig van de afdruk werd verwijderd met een luchtsproeibuis. De delen werden vervolgens geïmpregneerd met een epoxyhars (Araldite[®] LY 5052) om ze te consolideren.

Alvorens de geprinte aanvullingen op de tulpenvaas te bevestigen, heb ik de 3D-afdruk geconfronteerd met de traditionele methodes waarbij aanvullingen worden gemaakt met mallen. Om dat te doen, heb ik in situ mallen genomen van één van de twee tuiten die zich op

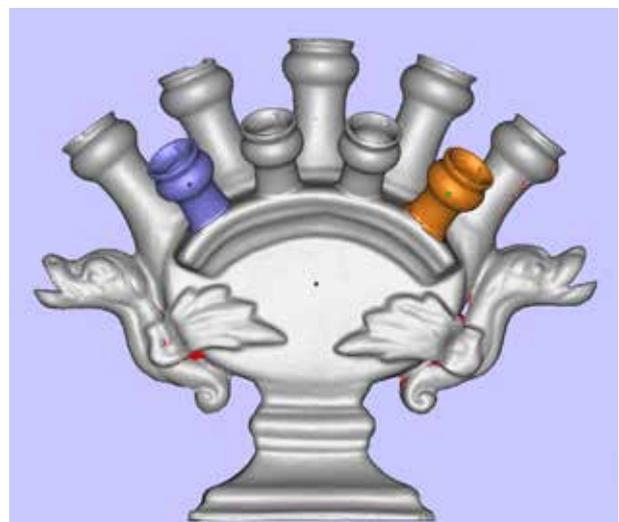


(fig.3).

trôle et de correction de fichiers STL⁴ intitulé Magics 17[®]. La première étape a consisté à dupliquer virtuellement une tubulure. La réplique a ensuite été perforée à l'aide d'un cylindre (figure 3). Le trou ainsi formé étant trop régulier, il a été quelque peu déformé afin de correspondre aux tubulures originales. La reconstitution ainsi obtenue a ensuite été correctement positionnée par rapport à la lacune avant d'être soustraite à celle-ci. Cette opération a permis d'ajuster la reconstitution à la forme de la lacune. Le procédé a été répété afin d'obtenir la seconde tubulure manquante (fig. 4).

Les deux éléments obtenus ont été imprimés avec un plâtre composite (« zp 151[®]») grâce à un système 3DP⁵ (« ZCorp Spectrum Z510[®] »). Le procédé 3DP consiste à projeter un adhésif aqueux sur une surface poudreuse afin de réaliser, couche par couche, un objet tridimensionnel. La poudre excédentaire résultant de l'impression a été éliminée grâce à une soufflette. Les pièces ont ensuite été imprégnées avec une résine époxy (Araldite[®] LY 5052) afin de les consolider (fig. 5).

Avant d'appliquer les reconstitutions imprimées sur la tulipière, j'ai confronté l'impression 3D aux techniques traditionnelles de prise d'empreinte par moulage. Pour ce faire, j'ai procédé au moulage in situ d'une des deux tubulures se trouvant à l'avant plan. Souhaitant réaliser un moule d'un seul tenant, j'ai opté pour un silicone sou-



(fig.4)

het voorplan bevinden. Omdat ik een mal uit één geheel wilde, heb ik gebruik gemaakt van een soepele silicone⁶. De silicone werd eerst op de binnenkant van de tuit gegoten. Vervolgens werd een thixotrope, dus meer viskeuze silicone op de buitenkant van de tuit gesmeerd. Over de gepolymeriseerde silicone werd er een tweedelige gips mal aangebracht. Als laatste moesten de gips mal en de siliconenkous van de tuit worden gehaald. Deze handeling is bijzonder delicaat omdat men het



(fig.5)

origineel niet mag beschadigen. Eenmaal dat de mal verwijderd was, werden er meerdere reproducties gemaakt door hem in te gieten met een synthetische tandartsgips met een hoge hardheid⁷. De kern van de reconstructies was vol waardoor ze werden doorboord met een Dremel[®].

De vergelijking van de twee methodes, zowel voor het maken van een afdruk als voor de aanvulling zelf, toont aan dat scanners en 3D-printers vele voordelen bieden. De 3D-digitalisering laat toe om veel sneller een afdruk te nemen die veel preciezer is en minder ingrijpend. Het verstuift poeder is het enige materiaal dat in direct contact komt met de originele materie. Het traditionele afgietsel vraagt niet alleen meer tijd maar ook meer handelingen en materialen. De silicone, in direct contact met het origineel tijdens het afgieten, laat vaak vettige residuen achter die op lange termijn schadelijk kunnen zijn wanneer ze niet correct verwijderd werden. Bovendien lukt het ingieten van de aanvulling zelden van de eerste keer. Het moet vaak hernomen worden om een bevredigend resultaat te bekomen, met bellen en onvolkomenheden ten spijt. Dankzij de virtuele voorstelling, hoeven al die handelingen, die noodzakelijk zijn voor de vervaardiging van aanvullingen, niet meer uitgevoerd te worden op het object zelf. Meer nog, de geprinte delen sluiten perfect aan, aan de vorm van het breukvlak terwijl aanvullingen, bekomen op de traditionele manier, bijkomende handelingen vereisen. In bepaalde gevallen mislukt de aanpassing van de aanvullingen. De geprinte stukken daartegenover, vragen enkel nog om consolidatie en om bijschuren. De kwaliteit van de elementen, verkregen via 3D-printing, overstijgt deze van de aanvullingen verkregen op de traditionele manier.

Bijgevolg heb ik gekozen voor de geprinte reconstructies. Met het oog op volledige integratie, heb ik een retouche buiten het object om gedaan.

ple⁶. Le silicone a été coulé, dans un premier temps, à l'intérieur de la tubulure. La seconde étape a consisté à enduire l'extérieur de la tubulure avec un silicone thixotrope donc plus visqueux. Pour finir, une chape en plâtre constituée de deux parties a ensuite été appliquée sur le silicone polymérisé. La dernière étape a consisté à retirer la chape en plâtre ainsi que la chaussette en silicone. Cette opération est particulièrement délicate dans la mesure où il faut veiller à ne pas endommager

l'œuvre. Une fois le moule retiré, plusieurs reproductions ont été coulées avec un plâtre dentaire synthétique d'une grande dureté⁷. Le fond des reconstitutions dé-moulées étant plein, il a été foré avec un Dremel[®].

La comparaison des deux procédés de prise d'empreinte et de reconstitution démontre que les scanners et les imprimantes 3D offrent de nombreux avantages. La numérisation 3D permet d'effectuer une prise d'empreinte plus rapide, plus précise et moins invasive. Le révélateur de surface est le seul matériau directement en contact avec la matière originale. Non seulement le moulage traditionnel exige davantage de temps ; mais il nécessite également davantage de manipulations et de matériaux. Le silicone, étant directement en contact avec l'œuvre lors du moulage, laisse généralement des résidus gras pouvant s'avérer dommageables sur le long terme si ils ne sont pas correctement éliminés. En outre, l'étape du coulage de la reconstitution fonctionne rarement du premier coup. Elle doit souvent être répétée afin d'obtenir une pièce satisfaisante, dépourvue de bulles et d'imperfections. Grâce à la conception virtuelle, l'ensemble des manipulations nécessaires à l'élaboration de reconstitutions ne doit plus impérativement être subies par l'œuvre elle-même. De plus, les pièces imprimées épousent parfaitement la forme du manque alors que les reconstitutions traditionnelles nécessitent plusieurs étapes supplémentaires afin de s'adapter à la forme de la lacune. Dans certains cas, l'ajustement des reconstitutions échoue. Les pièces imprimées, quant à elles, ne requièrent qu'une consolidation et un ponçage. La qualité des éléments obtenus par impression 3D surpasse celle des reconstitutions réalisées de manière traditionnelle.

Par conséquent, j'ai opté pour les reconstitutions imprimées. En vue de les réintégrer, j'ai procédé à une retouche hors situ. Un important travail de finition de surface des

(fig.6)



Een belangrijk werk was het afwerken van het oppervlak van de reconstructies om de zichtbaarheid van de printlagen te verzachten. Vervolgens werd met de air brush een basistint, die overeenkwam met de basiskleur van het object, aangebracht op de nieuwe tuiten. Daarvoor heb ik polyurethaanverven gebruikt die werden gekleurd met droge pigmenten⁸. De geïntegreerde decoratie werd geschilderd met acrylverven in dispersie van het merk Golden[®]. Om het aspect van het originele oppervlak te benaderen, werd er nog een eind laag van polyurethaanvernis met de air brush⁹ aangebracht.

Eenmaal dat de twee aanvullingen waren afgewerkt, werden ze op de tulpenvaas bevestigd met een acrylhars in oplossing¹⁰. Opdat mijn interventie zichtbaar en begrijpelijk zou blijven voor het grote publiek, heb ik er voor gekozen om de verbinding tussen de geprinte tuiten en het originele materiaal niet te integreren (fig. 6 en 7).

Het spreekt voor zich dat het aanvullen van de tulpenvaas slechts een fractie toont van het potentieel van de nieuwe technologieën. Op het eerste gezicht leek het gebruik van 3D-printing vreemd en uitzonderlijk maar dit laatste decennium ziet men een stijging van het aantal praktische toepassingen. Niettegenstaande mag men niet blind vertrouwen op deze nieuwe trend. De experimenten die ik heb gedaan bij het centrum Sirris, werpen een aantal problematieken op dat eigen is aan het gebruik van nieuwe technologieën. Het is bi-

reconstitutions a été nécessaire afin d'atténuer la visibilité des couches résultant de l'impression. Une teinte de fond correspondant à la teinte de la couverture de l'œuvre a ensuite été appliquée à l'aérographe sur les deux tubulures reconstituées. Pour ce faire, j'ai employé des peintures au polyuréthane teintées avec des pigments secs⁸. Les éléments décoratifs, quant à eux, ont été réintégrés avec des peintures acryliques en dispersion de la marque Golden[®]. Afin de s'approcher de l'aspect de surface de la couverture originale, les reconstitutions retouchées ont été recouvertes d'une dernière couche de vernis polyuréthane appliquée à l'aérographe⁹.

Une fois les deux reconstitutions terminées, elles ont été placées sur la tulipière avec une résine acrylique en solution¹⁰. Afin que mon intervention reste perceptible et compréhensible du grand public, j'ai choisi de ne pas réintégrer la jonction entre les tubulures imprimées et la matière originale (fig. 6 et 7).

Il est évident que le traitement de reconstitution de la tulipière ne constitue qu'une proportion infime du potentiel que présentent les nouvelles technologies. Si l'application de l'impression 3D semble de prime abord rare et exceptionnelle, cette dernière décennie voit la multiplication d'exemples d'applications pratiques. Cependant, ce nouveau engouement ne doit pas pour autant donner lieu à une confiance aveugle. Les expérimentations que j'ai menées au centre Sirris soulèvent des problématiques propres à l'emploi des nou-



(fig.7)

jgevolg essentieel om de actoren gelinkt aan het patrimonium mee te rekenen gedurende het volledige proces. Te meer omdat er nog niet voldoende tijd over gegaan is om de veroudering van bepaalde materialen gebruikt bij 3D-printing te kunnen inschatten. Men zou zich bijvoorbeeld vragen kunnen stellen over eventuele spanningen die zulke aanvullingen uitoefenen op het originele materiaal. Ik denk dat men een systematisch gebruik van 3D-printing binnen het conservatie- en restauratiedomein moet uitsluiten. Het gebruik moet beperkt blijven tot specifieke problemen die minder doeltreffend opgelost kunnen worden met de traditionele technieken. Ik wil er ook aan toevoegen dat als de 3D-afdruk niet ver van optimale objectiviteit is, dat men het niet mag laten afhangen van de gevoeligheid van de restaurator. Net daarom zijn de vakoverschrijdende samenwerkingen zo van belang. Bijgevolg denk ik dat het noodzakelijk is dat restauratoren, die zich in het avontuur willen smijten, zich scholen in de nieuwe technologieën. En dat, om er ten volle de mogelijkheden van te kunnen benutten. Het domein van de 3D-printing is in voortdurende evolutie met een toenemende bereikbaarheid en dat verdient onze aandacht.

Illustraties :

Fig. 1 tot 7 : Sophie Hawotte

velles technologies. Il est, par conséquent, primordial d'inclure les acteurs associés au patrimoine tout au long du processus. De plus, on manque encore de recul vis-à-vis du vieillissement de certains matériaux employés par l'impression 3D. On pourrait, par exemple, s'interroger sur les éventuelles tensions que de telles reconstitutions peuvent exercer sur la matière originale. Je pense qu'une application systématique de l'impression 3D dans le cadre de la conservation-restauration des oeuvres d'art est un non sens. Son application doit rester limitée à des problématiques bien spécifiques ne pouvant être résolues avec la même efficacité par les techniques traditionnelles. J'ajouterai également que si l'intervention réalisée par impression 3D frôle un niveau d'objectivité presque optimal, elle ne doit pas se faire au dépend de la sensibilité du restaurateur. C'est précisément pour cette raison que les collaborations transdisciplinaires sont primordiales. Je pense, par conséquent, qu'il est impératif que les conservateurs-restaurateurs qui souhaitent se lancer dans l'aventure se forment aux nouvelles technologies. Et ce, afin de profiter pleinement des possibilités qui s'offrent à nous. L'impression 3D est un domaine en perpétuelle évolution dont l'accessibilité s'accroît de jour en jour et qui mérite toute notre attention.

Auteur des illustrations :

Figure 1 à 7 : Sophie Hawotte

EXPLOITATION DE L'IMAGE EN ULTRAVIOLET ET INFRAROUGE DESTINÉE À L'IDENTIFICATION DE PIGMENTS

TOEPASSING VAN ULTRAVIOLET EN INFRAROODBEELDEN IN FUNCTIE VAN PIGMENTIDENTIFICATIE

LORÈNE FALCO

Dans l'étude préalable au traitement de conservation-restauration, le praticien utilise différents examens lui permettant d'approfondir ses connaissances tant historiques que matérielles. Parmi les examens effectués dans l'atelier de restauration, attirons notre attention sur les photographies dans le visible, dans l'ultraviolet (UV) et dans l'infrarouge (IR). Outre leur utilisation dans la localisation de divers vernis et repeints, certains pigments ont des réactions particulières sous rayonnements et notamment sous UV. Le blanc de zinc, par exemple, se différencie par sa couleur vert jaune, du blanc de plomb qui possède une teinte bleutée. Ces réactions sont déterminées par la nature chimique du pigment. Que nous apprennent exactement ces rayonnements sur la nature picturale en général et sur les pigments en particulier ? Ces rayonnements sont-ils exploitables dans un processus d'identification ?

Alors que les photographies dans le visible, l'UV et l'IR donnent des informations auxquelles le restaurateur est habitué (localisation de vernis et retouches anciennes, dessin sous-jacent,...), il existe une application appelée fausses couleurs (FC), délivrant d'autres informations inhérentes aux pigments. Que sont les FC ? Que nous apprennent-elles ?

Développées sur argentique à partir des années 1990 elles sont actuellement réalisables à l'aide du logiciel Photoshop®. Elles résultent de l'hybridation de l'image dans le visible avec celle dans l'invisible (UV ou IR). Cette hybridation donne une nouvelle image traduisant ce que notre œil ne perçoit pas mais que l'appareil photographique enregistre. Comment obtenir cette image en FC ?

Prenons l'exemple des IR en FC. Les photographies dans le visible et dans l'IR sont ouvertes dans le logiciel Photoshop indépendamment l'une de l'autre. Dans l'image visible, en sélectionnant le mode de couleur RVB1, chaque couche colorée est déplacée tel que dans la figure 1. La place vacante est comblée par l'information IR. Etant

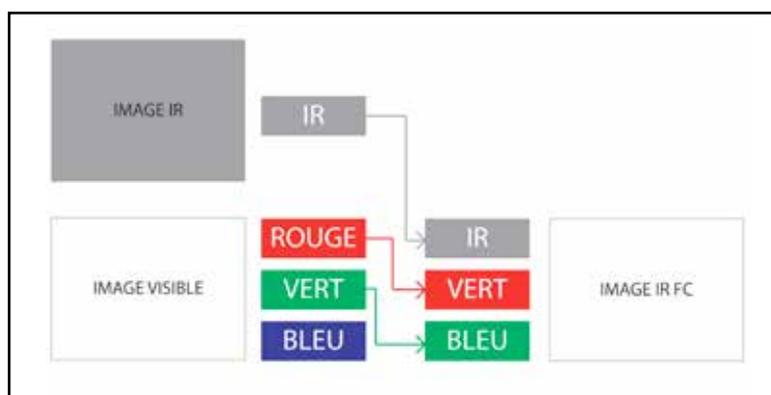


fig. 1 : Schéma transformation infrarouge en fausses couleurs à partir de l'image visible et infrarouge (L. Falco)/schema infrarood transformatie in Valse Kleuren, bekomen door een afbeelding in zichtbaar licht en een afbeelding in Infrarood (L. Falco)

In het kader van het vooronderzoek voor een conservatie-restauratiebehandeling worden verschillende onderzoeksmethodes toegepast om zowel historisch als materiaal technisch inzicht te verwerven. Binnen de onderzoeksmethodes die in het restauratieatelier worden uitgevoerd, gaat vooral aandacht naar de fotografische documentatie en dit zowel in het

zichtbaar, ultraviolet (UV) en Infrarood (IR) licht. Naast de toepassing ervan om vernissen en overschilderingen te lokaliseren, kunnen bepaalde pigmenten geïdentificeerd worden die op een specifieke manier reageren op bestraling en dit in het bijzonder op UV licht. Zo is er bijvoorbeeld het zinkwit dat zich onderscheidt met een groengele tint ten opzichte van loodwit dat eerder een blauwachtige tint reflecteert vanwege de reacties die bepaald worden door de chemische samenstelling van de pigmenten. Maar wat brengen deze stralingen ons bij over de aard van de picturale laag en van de pigmenten in het bijzonder en zijn deze stralingen toepasbaar als identificatieprocedure?

Fotodocumentatie in het zichtbare, het UV en IR spectrum geeft informatie waarvan de restaurateur vaak gebruik maakt (localisatie van vernis en oude retouches, ondertekeningen,...), daarnaast is er een applicatie die valse kleuren (VK) wordt genoemd en die bijkomende informatie geeft inherent aan het pigment. Maar wat zijn de VK en wat vertellen ze ons?

Sinds de jaren 1990 worden deze ontwikkeld op zilverhoudende drager maar thans kunnen deze VK beelden ook met softwareprogramma's als Photoshop® bekomen worden door de opnames met zichtbaar licht te kruisen met opnames in het onzichtbare licht (IR of UV). De bekomen (gekruiste) beelden geven een weergave die niet met het blote oog kan worden waargenomen maar dus wel geregistreerd door de camera. Hoe bekom je een VK beeld? We beginnen met een voorbeeld van IR in VK: de foto's in zichtbaar en in IR licht zijn elk afzonderlijk open in het fotoshop programma. In de afbeelding met het zichtbare licht, wordt de RGB3 functie ingesteld waar



fig. 2 : Fleurs et légumes/Bloemen en groenten, 1896, huile sur toile/olie op doek, 81,5 x 100,3 cm, Anvers, Arts. Adri Verburg © Musée Royal des Beaux-Arts Anvers/KMSK Antwerpen

donné que l'image IR est en noir et blanc, les informations R.V.B. de l'image sont équivalentes et donc chacune d'elle peut être utilisée. Cette nouvelle image, appelée FC, possède donc trois informations colorées : deux provenant de l'image dans le visible et une de l'image IR. Ainsi, alors que le bleu lapis-lazuli et l'azurite se confondent dans le visible, leur teinte respective rouge et bleu foncé les différencie dans l'image IR FC. Ainsi donc certains pigments peuvent être détectés, voire identifiés au travers des FC. L'UV en FC correspond au même processus hormis qu'il correspond à l'autre extrémité du spectre visible. Le décalage se fait donc dans l'autre sens, et étant donné que l'image en UV est en couleur, elle est préalablement transformée en noir et blanc.

Dans cette logique, les images obtenues à partir des divers rayonnements, lorsqu'elles sont comparées (visible, UV, IR, UV FC et IR FC), se confirment et permettent de cerner une partie des pigments présents sur l'œuvre étudiée. Dans le cadre du projet en cours sur James Ensor (1860-1949) mené par le Musée des Beaux-Arts d'Anvers, les photographies dans le Visible, l'UV et l'IR ont été effectuées. Les images en FC ont pu être réalisées à partir de ces photographies. Par comparaison des cinq images avec diverses plaques de référence², l'étude, qui s'est principalement portée sur les pigments rouges et jaunes, a identifié la laque de Garance par sa couleur orange en IR FC alors que les autres pigments rouges ont des déclinaisons jaunes.

Il est évident que l'identification n'est pas systématique. De fait, que ce soit les paramètres internes (mélange de pigment, nature et vieillissement du liant,...) comme externes (couche de préparation, nature, épaisseur et mode d'application du vernis,...), chaque composant est susceptible de réagir aux rayonnements et de fausser les interprétations. Cette identification ne peut donc se faire que dans certaines conditions réunies (peu de mélange, peu ou pas vernis,...). Ce

bij elke kleurlaag verschoven wordt zoals weergegeven in figuur 1 waarbij de vrijgekomen ruimte wordt ingevuld met de IR informatie. Gezien deze laatste zwart/wit is, wordt de RGB data van de afbeelding gelijk-



fig. 3 : Détails image en IR FC/ Détails IR VK beeld. Adri Verburg © Koninklijk Museum voor Schone Kunsten, Antwerpen

waardig en kan elk afzonderlijk kleur worden gebruikt. Het bekomen beeld wat we het VK beeld noemen, bezit drie kleurwaarden: twee afkomstig van de foto met het zichtbare licht en één afkomstig van de foto met het IR licht. Zo kan bijvoorbeeld het blauw van lapis lazuli en azuriet

dat er hetzelfde uitziet in het zichtbare licht, onderscheiden worden dankzij IR VK omdat de eerstgenoemde rood en de tweede donkerblauw wordt. Op deze wijze kunnen dus bepaalde pigmenten gedetecteerd en geïdentificeerd worden dankzij het VK. Het UV in VK werkt volgens dezelfde principes met uitzondering dat deze zich aan de andere zijde van het zichtbare licht spectrum bevindt. De verschuiving vindt dan plaats in de andere richting, waarbij het UV beeld voorafgaand in zwart/wit dient omgezet.

Volgens deze logica kunnen beelden die worden bekomen van verschillende stralingen (zichtbaar licht, UV, IR, UV VK en IR VK) worden vergeleken waarbij de aanwezigheid van bepaalde pigmenten kan worden bevestigd of uitgesloten in het onderzochte kunstwerk. Binnen het kader van een lopend project over James Ensor (1860-1949) onder leiding van het Koninklijk Museum voor Schone Kunsten Antwerpen, zijn zowel in het zichtbare, UV en IR opnames gemaakt waardoor beelden in VK konden worden bekomen. Door vergelijking van vijf afbeeldingen met verschillende referentieplaatjes 2 kon in het onderzoek (dat zich toespitste op de rode en gele pigmenten) kraplak worden geïdentificeerd vanwege zijn oranje kleur in IR VK waarbij de andere rode pigmenten geel weerschijnen.

Uiteraard is deze identificatie niet systematisch aangezien zowel interne (combinatie van pigmenten, aard en veroudering van het bindmiddel,...) als externe (preparatie laag, aard, dikte en wijze van aanbrenging van de vernis,...) parameters een invloed kunnen uitoefenen op de interpretatie met mogelijke fouten als gevolg. Deze identificatiemethode kan dus enkel toegepast worden onder welbepaalde omstandigheden (weinig mengeling, weinig of geen vernis, ...) zoals dat bijvoorbeeld het geval is bij impressionistische en fauvistische werken.

Voor andere kunstwerken die in het Koninklijk Museum voor Schone kunsten van Antwerpen worden onderzocht werden de foto's door Adri Verburg genomen

qui est le cas dans les œuvres impressionnistes et fauves par exemple.

Dans d'autres œuvres en cours d'étude au Musée des Beaux-Arts d'Anvers, les photographies effectuées par Adri Verburg et leur transformation ont mis en avant d'autres caractéristiques à ce genre d'image. Dans un tableau, au sein d'une plage uniforme s'est distinguée clairement une zone orange intense dans les IR FC. Ce pigment correspond à une intervention qui n'était discernable ni à l'œil nu ni sous UV ou IR. Dans un second tableau (fig. 2), l'image en IR FC a mis en évidence une double signature qui ne se percevait pas dans le visible, présentée sur la figure 3. Ainsi donc, même si l'identification n'est pas possible, les images en FC et leur comparaison avec les autres photographies révèlent des aspects non négligeables, tant pour le restaurateur que pour l'historien.

La réaction des pigments aux divers rayonnements, visible par différents moyens photographiques et informatiques, est déterminée par la nature des matériaux, leur vieillissement et leur agencement. Pour des œuvres réunissant certaines conditions l'identification est possible pour certains pigments. Cela concerne des œuvres telles que celles de James Ensor qui présentent peu de mélange et sont peu ou non vernies. Même si l'identification n'est pas possible, cette comparaison donne avant tout la répartition de pigments de nature différente sur la surface d'une œuvre.

En parallèle au travail effectué par Geert Van der Snickt de l'université d'Anvers, cette étude a montré qu'elle devient performante lorsqu'elle est couplée à des analyses telles que la p-XRF,

tant dans l'identification de pigment que dans la connaissance technologique du peintre.

Prenons l'exemple de la laque de Garance qui n'est pas détectable par la p-XRF en raison de sa nature organique mais qui est identifiable en IR FC.

Ceci n'est donc qu'un aperçu rapide du potentiel des Fausse Couleurs lorsqu'elles sont comparées avec les photographies dans le visible, l'UV et l'IR. Il est certains qu'étant donné l'élargissement de la gamme de produits actuel, la nature des réactions est appelée à s'élargir. Ainsi donc par un moyen accessible et simple, le restaurateur peut approfondir sa connaissance de l'œuvre qui lui est confiée. Il est dans tous les cas certain que les FC n'ont pas finies de nous dévoiler d'autres mystères sur la couche picturale.

Légendes/Bijschriften

1. RVB : mode Rouge Vert Bleu dans le logiciel Photoshop®

1. RGB: Rood Groen Blauw instelling in het het fotoshop® programma

2. Plaque de référence : pigments purs liés à l'huile sur plaque de verre photographiées et déclinées dans les cinq images (visible, UV, IR, UV FC et IR FC).

2. Referentieplaatjes: glasplaatjes met olie gebonden zuivere pigmenten, gefotografeerd en bewerkt tot vijf beelden (zichtbaar licht, UV, IR UV VK en IR VK)

3. p-XRF : Détection de la répartition des éléments chimiques dans la couche picturale.

3. p-XRF : bepaling van de verdeling van de chemische elementen in de picturale laag

Bibliographie :

- ALDROVANDI, Alfredo, BUZZEGOLI, Ezio, KELLER, Annette et al., « La ripresa in infrarosso false colore: nuove niche di utilizzo », dans *OPD restauro*, n° 5, 1993, pp. 94-98.
- ALDROVANDI, Alfredo, BUZZEGOLI, Ezio, KELLER, Annette et al., « Il falso d'autore indagato con tecniche non invasive rapporto preliminare sulle indagini svolte in Santa Maria della Scala di Siena durante la mostra 'Falsi d'autore' », dans *OPD restauro*, n° 17, 2005, pp. 265-272.
- FALCO, Lorène, *Exploration de l'image en ultraviolet et infrarouge destinée à l'identification de pigments, Application aux pigments rouges et jaunes de James Ensor, Mémoire de master, Ecole nationale supérieure des Arts visuels de la Cambre, Bruxelles, 2014.*
- PAOUNOV, Anne, *L'ultraviolet fausses couleurs : une méthode d'identification des pigments picturaux, Mémoire de recherche de fin d'études, Section Photographie - Majeure Psychophysique de l'image, Ecole Nationale Supérieure Louis Lumière, Noisy-le-Grand, 2009.*

waarbij andere eigenschappen aan het licht werden gebracht van dit soort beeldmanipulatie. Zo werd op een paneel binnen een uniforme kleurzone een intens oranje tint duidelijk gelokaliseerd in de IR VK. Dit pigment correspondeert met een vroegere ingreep die niet zichtbaar was met het blote oog noch onder UV of IR. Bij een ander paneel (figuur 2) heeft het IR VK beeld een dubbele signatuur aan het licht gebracht, wat in het zichtbare licht eveneens niet kan worden waargenomen zoals figuur 3 illustreert. Het mag duidelijk zijn dat zelf als identificatie niet mogelijk is, de beelden in VK in vergelijking met de overige fotobeelden, niet verwaarloosbare aspecten voor de restaurateur en de historicus kunnen weergeven.

De reacties van de pigmenten aan de verschillende bestralingen die voor ons zichtbaar worden dankzij de verschillende fotografische en informatica mogelijkheden worden bepaald door de aard van de materialen, hun veroudering en hun samenstelling. Meerdere pigmenten kunnen worden geïdentificeerd bij kunstwerken die voldoen aan bepaalde voorwaarden, het betreft hier kunstwerken zoals die van James Ensor die weinig mengelingen bevatten en weinig of niet vernist zijn. Maar zelfs als identificatie niet mogelijk is, kan de verdeling van verschillende pigmentsoorten aan het oppervlak van een kunstwerk in kaart worden gebracht.

Onderzoek uitgevoerd door Geert Van der Snickt aan de universiteit van Antwerpen toont tevens aan dat dit soort beeldmateriaal performant is wanneer het gecombineerd wordt met p-XRF3 en dit zowel voor pigmentidentificatie als voor het verwerven van inzicht in de technische aspecten van de schilder. Neem bijvoorbeeld de kraplak die niet detecteerbaar is met de p-XRF vanwege zijn organische aard maar wel door middel van een IR VK beeld.

Het was de bedoeling om in deze bijdrage een kort overzicht te geven van de mogelijkheden die VK beelden kunnen geven wanneer deze vergeleken worden met foto's in het zichtbare, UV en IR licht. En omdat de het gamma aan lopende programma's alleen maar zal toenemen, zal de aard van de reacties eveneens toenemen. De restaurateur kan volgens deze methode op toegankelijke en eenvoudige wijze zijn kennis verdiepen in het kunstwerk dat hem is toevertrouwd en de VK beelden zullen ongetwijfeld nog andere mysteries van de picturale lagen ontsluiten. (vertaling Tanaquil Berto)

SAVONS RÉSINIQUES ET BILIAIRES : ESSAIS DE REMPLACEMENT DE LA TRIETHANOLAMINE (TEA)

ZEPEN OP BASIS VAN HARSEN EN GAL: POGINGEN TOT VERVANGING VAN TRIETHANOLAMINE

CAMILLE POLKOWNIK

Introduction

Les savons résiniques et biliaires ont été élaborés dans les années 1980 par Richard Wolbers et ont été introduits au monde de la restauration lors du Congrès de l'ICC qui s'est tenu à Bruxelles en 1990¹. Ils sont présentés comme une alternative aux produits traditionnels que sont les solvants pour le dévernissage des peintures.

Utilisation des savons résiniques et biliaires

Ces savons sont utilisés pour le dévernissage des vernis naturels que l'on trouve habituellement sur les peintures de chevalet, ou sur des instruments de musique et des meubles. Ils fonctionnent uniquement sur les vernis composés de résines naturelles mais aussi sur ceux contenant une part d'huile, et même sur les vernis encrassés. Plus les vernis sont oxydés, mieux le savon fonctionne : cela repose sur le fait que leur polarité soit similaire. Ainsi, un cas typique d'utilisation des savons sera une couche picturale présentant des restes de vernis anciens, donc très oxydés, ne pouvant être retirés avec des solvants sans sensibiliser la couche picturale².

Ils peuvent aussi être employés pour des allègements. Les restaurateurs de peintures savent combien il est peu aisé de faire un allègement avec des solvants, puisque ces derniers font gonfler l'entièreté de la couche. Par contre, les savons éliminent uniquement la partie la plus oxydée du vernis, permettant d'alléger cette couche en enlevant la partie la plus jaunie³.

Les savons s'appliquent de la même façon qu'un gel de solvant(s) ou toute autre préparation gélifiée : à l'aide d'un bâtonnet ouaté. Le mélange est travaillé le temps nécessaire à l'enlèvement de la couche désirée. Ce « travail » est essentiel au bon fonctionnement du mélange puisque les molécules de savon ont besoin d'une action mécanique pour former des micelles, nécessaires à l'enlèvement de la couche de vernis. Toutefois, ce mélange majoritairement aqueux ne doit pas rester trop longtemps en contact avec l'œuvre, l'eau pouvant avoir des effets désastreux aussi bien sur les couches picturales/préparation/encollage et les supports toile/papier/carton/bois⁴.

En lisant des études sur les savons ou des rapports de traitements ayant utilisé ces produits, on peut constater qu'il y a autant de techniques de rinçage qu'il y a de restaurateurs. Toutefois, toutes les techniques ne sont pas bonnes ! Wolbers⁵ et Cremonesi⁴ conseillent de rincer avec de l'eau déminéralisée ou de la salive puis

Inleiding

Zepen op basis van harsen en gal worden toegepast sinds de jaren 80 door Richard en Wolbers en ingevoerd in de wereld van de restauratie ter gelegenheid van ICC Congres in Brussel in 1990¹. Zij werden voorgesteld als alternatief voor de traditionele producten meer bepaald de oplosmiddelen voor het verwijderen van vernis op schilderijen.

Gebruik van de zepen op basis van harsen en gal

Deze zepen worden gebruikt voor het verwijderen van de natuurlijke vernissen die gewoonlijk worden teruggevonden op schilderijen, muziekinstrumenten of meubels. Zij zijn niet enkel werkzaam op vernissen samengesteld uit natuurlijke harsen maar ook op deze die gedeeltelijk olie bevatten en zelfs op vervuilde vernissen. Hoe hoger de oxidatie van het vernis des te beter de zeep werkt: dit, doordat de polariteit dezelfde is. Deze zepen worden klassiek toegepast op een verflaag met resten van oude en dus sterk geoxideerde vernissen die niet kunnen verwijderd worden met oplosmiddelen zonder de verflaag aan te tasten².

Ze kunnen ook toegepast worden bij afdunning. Restaurateurs van schilderijen weten maar al te goed hoe moeilijk het kan zijn om een vernis af te dunnen met een oplosmiddel gezien deze meestal de volledige laag doen opzwellen. Zepen daarentegen verwijderen enkel het meest geoxideerde deel van de vernis en zodoende wordt deze laag afgedund door verwijdering van het meest geel geworden gedeelte³.

De zepen worden gebruikt op zelfde wijze als een gel van oplosmiddelen of iedere andere gelbereiding namelijk met een wattenstaafje. Het mengsel werkt in gedurende de tijd die nodig is voor het verwijderen van de vernislaag. Dit grotendeels waterige mengsel dient niet te lang in contact te blijven met het werk gezien het water noodlottig kan zijn voor de verflagen en hun hechting, alsook kan het negatieve effecten hebben op linnen-, papieren-, kartonnen-, of houten dragers⁴.

Wanneer studies gelezen worden over deze zepen of rapporten van toepassingen van deze producten kan men vaststellen dat er evenveel technieken zijn als restaurateurs. Toch zijn niet alle technieken goed. Wolbers⁵ en Cremonesi⁴ bevelen aan na te reinigen met gedemineraliseerd water of speeksel en daarna met White spirit. De meest voorzichtige aanbeveling lijkt deze te zijn voorgesteld door Stavroudis en Blank⁶. Dit gebeurt in drie fasen: een eerste wasbeurt met een bufferop-

du white spirit. La solution la plus consciencieuse semble celle proposée par Stavroudis et Blank⁶, elle est en trois temps : un premier rinçage avec une solution tampon au pH du savon pour diluer les résidus sans faire précipiter l'acide (les acides abiétique et désoxycholique sont en solution en milieu alcalin mais précipitent sous forme de cristaux en dessous de pH 7,5) ; un second rinçage avec une solution à pH 7 puis un dernier rinçage avec un hydrocarbure aliphatique (White Spirit, Shellsol D40 ou T...).

Composition

La différence principale avec les solvants organiques traditionnellement utilisés pour ce genre de traitement est la non-volatilité des ingrédients composant le savon : un acide (l'acide désoxycholique ou l'acide abiétique), une base (la Triethanolamine -TEA) et de l'eau. A ces ingrédients principaux peuvent être ajoutés un tensioactif, du solvant, un chélatant... L'appellation du savon se fait en fonction de l'acide utilisé : si l'on utilise l'acide abiétique, on parle de savon résinique (fig. 1) ; si l'on utilise l'acide désoxycholique, on parle de savon biliaire (fig. 2). La non-volatilité des ingrédients implique que les savons ont besoin d'être rincés soigneusement sous peine de laisser des résidus potentiellement actifs après nettoyage².

Fonctionnement

Le fonctionnement des savons est basé sur une affinité moléculaire entre l'acide et un terpène (résine naturelle). L'acide abiétique présente une structure moléculaire similaire à celle du copal et de la sandarac alors que l'acide désoxycholique ressemble plus à la dammar et au mastic. Wolbers décrit le nettoyage avec les savons comme l'attraction d'une chaîne carbonée sur une autre⁵.

Solutions tampons et pH

Etant donné que le mélange est aqueux, les notions de pH entrent en jeu. De façon simplifiée, il est important de rappeler que le nettoyage des peintures doit se faire entre pH 5,5 et pH 8,5, sous peine d'hydrolyse des liants

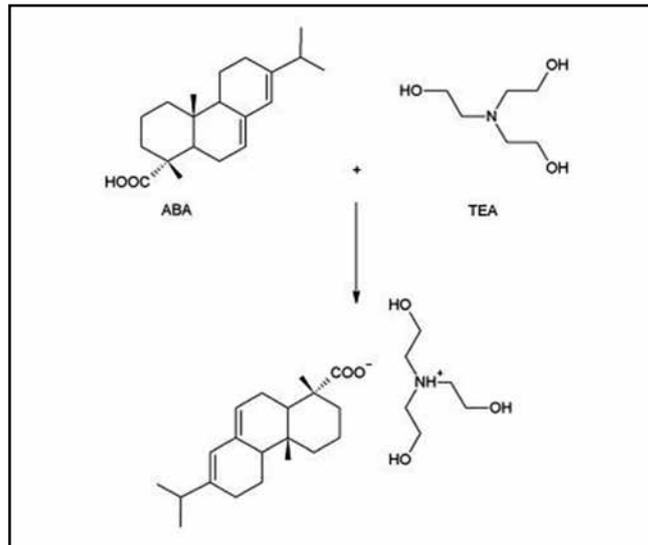


fig. 1 : sel d'abiétate de triéthanolammonium-abietaatzout

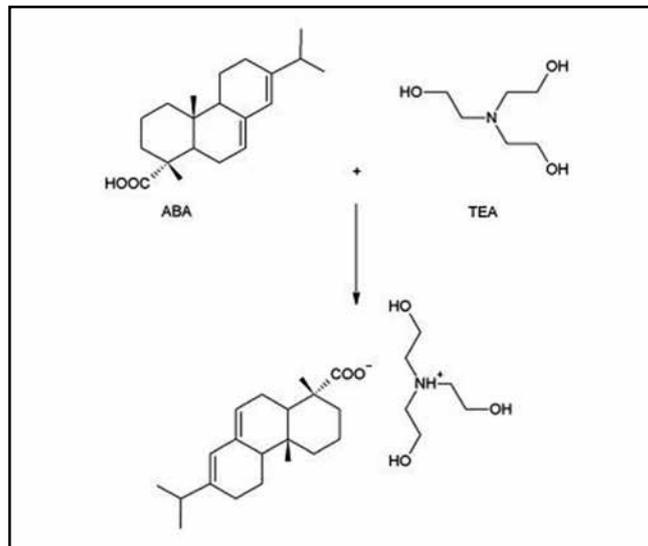


fig. 2 : sel de désoxycholate de triéthanolammonium-desoxycholaatzout.

lossing van dezelfde pH als de zeep, dit voor het verwijderen van de resten zonder dat het zuur een neerslag vormt (de abietine- en desoxygalzuren zijn oplosbaar in een basis milieu maar vormen een neerslag onder pH 7,5); een tweede nareiniging gebeurt met een pH 7 oplossing en tenslotte een laatste reiniging met een alifatische koolwaterstof (White spirit, Shellsol D40 of T...).

Samenstelling

Het grote verschil met de organische oplosmiddelen traditioneel gebruikt voor deze toepassingen is de niet-vluchtigheid van de middelen die de zeep samenstellen: een zuur (desoxygal- of abietinezuur), een base en water. Aan deze producten kan eventueel een tensioactief middel toegevoegd worden, een oplosmiddel en een chelator. De benaming van de zeep gebeurt naargelang het gebruikte zuur: bij gebruik van abietinezuur spreekt men van een harszeep (fig. 1); bij gebruik van

desoxygalzuur van een galzeep (fig.2). Door de niet-vluchtigheid van deze ingrediënten dienen deze zepen zorgvuldig gespoeld zoniet laten zij nog actieve resten achter na reiniging².

Werking

De werking van deze zepen berust op een moleculaire affiniteit tussen het zuur en een terpeen (natuurlijk hars). Het abietinezuur vertoont een moleculaire structuur gelijkaardig aan deze van copal en sandarac terwijl het desoxygalzuur meer gelijkenissen vertoont met dammar of mastic. Wolbers beschrijft de reiniging met deze zepen als de aantrekking van een koolstofketen door een andere⁵.

Bufferoplossingen en pH

Aangezien het mengsel waterachtig is, dient de pH in ogenschouw te worden genomen. Eenvoudig gezegd kan men stellen dat de reiniging van schilderijen dient te gebeuren tussen pH 5,5 en pH 8,5 zoniet treedt hydrolyse op tussen de organische bindmiddelen of verzeping. De pH van een zeep is gewoonlijk 8,5. Om

organiques (<5,5), de saponification (>8,5)...Le pH d'un savon est généralement de 8,5. Pour garder ce pH constant tout au long du nettoyage et éviter de brusques variations, le savon est tamponné, c'est-à-dire que son pH ne varie que très peu, même si de petites quantités d'acide ou de base sont ajoutées à cette solution, ou s'il est dilué. Pour fabriquer une telle solution, il faut que la base et l'acide présents dans la solution soient en quantités équimolaires. La zone tampon dépend du produit utilisé, et plus particulièrement de son pKa, sa constante d'acidité : c'est une mesure qui exprime la force d'un acide ou d'une base. Pour préparer un savon avec un pH aux alentours de 8-8,5, la Triethanolamine (pKa = 7,8) est un choix acceptable, sachant que la zone tampon est efficace à +/- 1 unité autour du pKa. Ainsi, la TEA sera un bon tampon entre pH 6,8 et 8,8.

Polémique

Une polémique est née suite à des études réalisées par des restaurateurs et scientifiques sur les savons. La première a été présentée lors du congrès de l'ICC (1990) par Koller⁷ et pointait les nombreux résidus laissés par les savons après nettoyage, ainsi que des blanchiments de la couche picturale ; ces altérations peuvent être expliquées par un mauvais rinçage des savons (white spirit au lieu d'eau). La seconde a été réalisée par Erhardt et Bischoff en 1994⁸ et donnait les conclusions suivantes : les savons provoquent des assombrissements et une saturation de la couche picturale après nettoyage, une lixiviation élevée, des ramollissements, des changements de texture et surtout, de nombreux résidus, causant en partie les altérations exposées ci-dessus. Ces résultats peuvent être expliqués par l'utilisation d'une trop grande quantité de TEA au sein du savon (cinq fois la normale), des pH trop élevés (10,3 au lieu de 8,5), des temps de pause longs (15 minutes) ou encore de mauvais rinçages (cyclohexane puis eau). Un élément qui n'est toutefois pas contestable est le mauvais vieillissement de la TEA, qui jaunit très rapidement à la lumière et au contact de l'air. Ce produit est donc problématique si des résidus sont laissés sur la couche picturale après nettoyage.

Partie pratique :

essais de remplacement de la Triethanolamine

L'auteur a donc trouvé intéressant d'essayer de remplacer la Triethanolamine au sein du savon sans toutefois en diminuer l'efficacité. Ensuite, observer et comparer la quantité de résidus laissés après nettoyage entre ces nouveaux savons et les savons à la TEA serait particulièrement utile, mais étant donné le faible budget alloué à cette étude, seules l'utilisation d'un traceur fluorescent et l'observation sous microscope U.V après nettoyage furent possibles (ces recherches, malheureusement sans résultats probants faute d'analyses appropriées, ne seront pas présentées dans cet article). Il faut d'abord bien comprendre ce qu'est la TEA afin de trouver le meilleur remplacement possible. Il s'agit d'un composé organique composé d'un alcool et d'une amine (tri-éthanol-amine). Avec la combinaison

de ce pH constant à maintenir pendant la nettoyage et brusque variations à éviter, le savon est tamponné, c'est-à-dire que son pH ne varie que très peu, même si de petites quantités d'acide ou de base sont ajoutées à cette solution, ou s'il est dilué. Pour fabriquer une telle solution, il faut que la base et l'acide présents dans la solution soient en quantités équimolaires. La zone tampon dépend du produit utilisé, et plus particulièrement de son pKa, sa constante d'acidité : c'est une mesure qui exprime la force d'un acide ou d'une base. Pour préparer un savon avec un pH aux alentours de 8-8,5, la Triethanolamine (pKa = 7,8) est un choix acceptable, sachant que la zone tampon est efficace à +/- 1 unité autour du pKa. Ainsi, la TEA sera un bon tampon entre pH 6,8 et 8,8.

Discussie

Een betwisting rees naar aanleiding van studies door restaurateurs en wetenschappers van deze zepen. Een eerste werd voorgesteld op het ICC Congres door Koller⁷ en wees in de richting van de talrijke resten die deze zepen na reiniging achterlaten alsmede een verbleking van de verflaag; dit door een slechte nareiniging van deze zepen (White spirit in plaats van water). Een tweede studie werd gerealiseerd door Erhardt en Bischoff in 1994⁸ met volgende conclusies: door deze zepen treedt er een verdonkering en saturatie van de verflaag op, een hoge uitloging, verzachting, wijzigingen van textuur en vooral veel resten die voor een groot gedeelte aan de basis liggen van vergaande wijzigingen. Dit resultaat kan verklaard worden door een te veel gebruik van TEA in de zeep (5 maal hoger dan normaal), te hoge pH waarden (10,3 in plaats van 8,5) te lange pauzes (15 minuten) ofwel slechte nareiniging (eerst cyclohexane, nadien water). Een element dat niet kan worden tegengesproken is de slechte veroudering van TEA dat snel vergeelt bij licht en luchtcontact. Dit product is dus problematisch indien resten werden achtergelaten op de verflaag na reiniging.

Praktisch gedeelte

De bedoeling van de auteur was om de Triethanolamine in de zepen te vervangen, zonder aan doeltreffendheid in te boeten. De vaststelling en de vergelijking van de hoeveelheid resten na reiniging tussen deze nieuwe zepen en zepen op basis van TEA zou zeer nuttig zijn maar gezien het kleine budget toegekend aan deze studie konden enkel de fluorescentie tracer en UV microscoop worden gebruikt na reiniging (dit onderzoek bleef echter zonder resultaat bij gebrek aan de benodigde analyses en worden dus niet voorgesteld in dit artikel).

Men dient om te beginnen goed te begrijpen wat TEA is om het beste vervangmiddel te vinden. Het is een organische verbinding van een alcohol en een amine. Met de combinatie en de eigenschappen van amine en alcohol kan TEA reacties vertonen specifiek aan iedere groep: de amine reageert als een zwakke basis en kunnen zouten of zepen vormen; de alcohol is hydrofiel en kan een olie of vernislaag veresteren en doen zwellen.

des propriétés des amines et des alcools, la TEA peut subir des réactions particulières à chaque groupe : les amines agissent comme base faible et peuvent former des sels (ou savons) ; les alcools sont hygroscopiques, peuvent être estérifiés et faire gonfler une couche d'huile ou de vernis. La TEA possède aussi un pouvoir détergent non négligeable, lié à sa basicité et à son pouvoir tensioactif ; et c'est aussi un chélatant⁹. Enfin, une de

ses particularités repose sur sa structure moléculaire, elle possède une partie polaire et une partie apolaire, permettant un rinçage à l'eau et aux solvants hydrocarbures aliphatiques (ou aromatiques, bien que ces derniers ne soient pas toujours recommandés à cause de leur toxicité élevée et de leur tendance lixivante)⁵.

Produits de remplacement

Richard Wolbers a été contacté et a conseillé les produits suivants pour remplacer la TEA : l'hydroxyde de sodium (soude), l'hydroxyde de potassium (potasse) et l'ammoniaque¹⁰. Ce dernier produit est déjà utilisé depuis quelques années par le Hamilton Kerr Institute à Cambridge¹¹. Enfin, quatre autres substituts ont été testés :

Le Bis Tris, base faible (amine organique tertiaire) utilisée pour les solutions tampons dans l'industrie de la biochimie, pKa 6,5.

Le Trizma Base, amine faible et chélatant utilisé dans les solutions tampons, pKa 8.

Ethomeen C25, amine tertiaire éthoxylée, notamment utilisée dans les gels de solvants de Wolbers, pKa 7 (calculé par l'auteur).

Di-sodium tétraborate (borax), minéral de bore, utilisé comme insecticide, comme conservateur alimentaire et comme détergent, pKa 9,1.

Ces produits ont été choisis en fonction de leur pKa afin de pouvoir tamponner le savon au pH voulu. Ainsi, différents savons sont réalisés, allant de pH 7,5 à 8,5.

Le savon résinique puis le savon biliaire ont été préparés avec les 8 bases différentes, TEA incluse de façon à comparer l'efficacité des nouveaux savons. Chacun des 16 savons a été divisé en 4 petites fioles (fig. 3) auxquelles des additifs ont été ajoutés :

- du solvant (alcool benzylique 3 %)
- du tensioactif (Surfonic JL-80X 1 %)
- du solvant (3 %) et du tensioactif (1 %)



fig. 3 : ensemble des savons préparés/geheel van de voorbereide zepen
(photo/foto Camille Polkownik)

TEA heeft tevens een reinigend effect dat niet te verwaarlozen is door het feit dat het een base is en dat het tensioactieve eigenschappen heeft; het is tevens een chelator⁹. Tenslotte berust een van de eigenschappen op de moleculaire structuur, deels polair en deels apolair, en hierdoor afwasbaar met water en oplosmiddelen op basis van alifatische koolwaterstoffen (ook aromatische, ondanks het feit dat deze laatste niet altijd kunnen worden aanbevolen gezien hun

hoge toxiciteit en tendens om te logen⁵.

Vervangingsproducten

Er werd contact opgenomen met Richard Wolbers die volgende producten aanbeveelt om TEA te vervangen: Natriumhydroxyde, Kaliumhydroxyde en ammoniak¹⁰. Dit laatste product wordt reeds meerdere jaren gebruikt door het Hamilton Kerr Instituut in Cambridge¹¹. Tenslotte werden er vier andere vervangmiddelen getest:

Bis-Tris, licht base (tertiair organisch amine) voor het gebruik van bufferoplossingen in de biochemische industrie, pKa 6,5

Trizma Base, zwakke amine en chelator gebruikt in de bufferoplossingen, pKa 8

Ethomeen C25, tertiair geëthoxyleerd amine onder andere gebruikt in de oplosmiddelen van Wolbers, pKa 7 (berekend door de auteur)

Dinatriumtetraboraat, boormineraal gebruikt als insecticide, als bewaardmiddel voor voedsel en als detergent, pKa 9,1

Deze producten werden gebruikt in functie van hun pKa waarde om de zeep in de gewenste pH te bufferen. Er werden zo een aantal zeepen met een pH 7,5 tot 8,5 gemaakt.

De hars zeep en de galzeep werden gemaakt op 8 verschillende bases, TEA inbegrepen, om hun doeltreffendheid te vergelijken met de nieuwe zeepen. Ieder van deze 16 zeepen werden verdeeld in 4 kleine flesjes (fig. 3) waaraan additieven werden toegevoegd:

- Een oplosmiddel (benzylalcohol 3%)
- Een tensioactief middel (Surfonic JL-80X 1%)
- Oplosmiddel (3%) en tensioactief middel (1%)
- Een vierde werd gelaten als getuige

De zeepen werden vergeld met een cellulose ester. Ondanks meerdere pogingen konden verscheiden zeepen niet vergeld worden, namelijk: de zeepen op basis van soda-abietinezuur, van Kalium-abietinezuur, en van



fig. 4 : « L'Amateur », D. Ryckaert, XVIIe, Musée des Beaux-Arts de Liège (photo/ foto Militza Ganeva).

la quatrième a été laissée comme témoin.

Les savons ont ensuite été gélifiés avec un ester de cellulose. Malgré plusieurs tentatives, certains savons n'ont pas « pris » : les savons soude-acide abiétique, potasse-acide abiétique et ammoniacque-acide désoxycholique.

Une fois les savons prêts, ils ont été testés sur différentes couches picturales vernies présentes dans l'atelier de La Cambre (fig. 4-9). Après avoir testé les savons sur plus de 20 couches de vernis différentes, 7 ont réagi positivement aux savons : les observations sont réunies dans le tableau ci-dessous :

Savons Résultats

TEA Bon enlèvement du vernis. Voile brillant/ saturation chromatique si le rinçage n'est pas bon.

Bis Tris Peu de résultats : le temps d'action est très long. Peut être attribué au pH bas du savon (7,5).

Trizma Base Très bons résultats, aussi bons voire mieux que la TEA. Enlèvement rapide du vernis, sans trop d'action mécanique.

Ethomeen C25 Peu de résultats : comme le Bis Tris, temps d'action très long, la couche de vernis est à peine entamée ; pH trop bas (7,5) ?

Di-sodium tétraborate Très bons résultats, aussi bons voire mieux que la TEA.

Soude Aucun résultat

Potasse Aucun résultat

Ammoniacque Aucun résultat



fig. 5 et 6 : avant et après nettoyage des restes de vernis oxydés avec un savon biliaire au disodiumtétraborate (pH 8,5)/voor-en na-reiniging van geoxideerde vernisresten met een galzeep met disodiumtetraboraat. (photo/foto Camille Polkownik)



ammoniak-desoxygalzuur.

Eenmaal de zeppen gemaakt, werden ze getest op verscheidene geverniste verflagen aanwezig in de werkplaats van Ter Kameron (fig. 4-9). Na getest te zijn op meer dan 20 verscheidene vernislagen, reageerden er 7 positief; de bevindingen werden samengebracht in de hiernavolgende tabel:

Zepen Resultaat

TEA Goed verwijdering van de vernis. Een lichte schijn en chromatische verzadiging in dien onvoldoende nagereinigd

Bis-Tris Weinig resultaat : de inwerkingtijd is te lang. Dit kan tengevolge van de lage pH van de zeep zijn (7,5).

Trizma Base Zeer goed resultaten, even goed of beter dan TEA. Snelle verwijdering van de vernis zonder veel mechanische interactie.

Ethomeen C25 Weinig resultaat : zoals de Bis Tris, te lange inwerkingtijd, de vernislaag wordt nauwelijks aangetast, pH te laag (7,5) ?

Dinatriumtetraboraat Zeer goed resultaten, evengoed of beter dan TEA.

Soda Geen resultaat

Kalium Geen resultaat

Ammoniak Geen resultaat

Conclusion

Au final, les essais de remplacement de la TEA furent un succès, puisque certains « nouveaux savons » fonctionnent aussi bien voire mieux que les savons à base de TEA : ce sont les savons avec du Trizma Base et du Borax. Les savons à base d'Ethomeen C25 et Bis Tris enlèvent tout juste la couche de vernis, leur faible efficacité peut être mise sur le compte des pH bas de ces savons (7,5). Enfin, les savons à base de soude, potasse et ammoniac n'ont donné aucun résultat sur les peintures testées. On ne peut toutefois pas complètement éliminer le savon à l'ammoniac, qui est souvent employé (avec succès) au Hamilton Kerr Institute, malgré la haute volatilité de ce produit. Les additifs ajoutés aux savons étaient utiles dans le sens où ils accélèrent l'action déjà existante des savons.

Un dernier point doit être mis en avant : aucune donnée n'a pu être produite sur les résidus laissés par ces nouveaux savons après nettoyage. Laissent-ils plus, moins ou autant de résidus que les savons à la TEA ? Aucun changement chromatique n'a pu être observé à l'œil nu, mais ce n'est pas pour autant que des résidus ne sont pas présents. L'étude doit être poursuivie en laboratoire avec du matériel sophistiqué : microscope SEM, traceurs radio-isotopes...



fig. 7 : Portrait du/Portret van Bourgmestre Maigret, Lamet 1743, Musée de Verviers (photo/ foto Jade Roumi).



fig. 8 et 9 : avant et après nettoyage des restes de vernis oxydés et encrassés avec un savon résinique au Trizma Base (pH 8,5) / voor-en na-reiniging van geoxideerde en vervuilde vernisresten met harszeep met Trizma Base (photo/foto Jade Roumi).

Besluit

Uiteindelijk werden de proeven om TEA te vervangen bekroond met succes : inderdaad bleken sommige nieuwe zepen evengoed, zo niet beter, te werken dan de TEA zepen, namelijk de Trizma Base en Borax zeep. De zepen op Ethomeen C25 basis en Bis-Tris tasten amper de vernislaag aan. Hun lage efficiëntie heeft als oorzaak de lage pH waarde (7,5) van deze zepen. Tenslotte gaven de zepen op basis van Natrium, Kalium en ammoniak geen enkel resultaat op de geteste schilderijen. De zeep op basis van ammoniak kunnen we echter niet volledig terzijde laten gezien deze meermaals met succes werd gebruikt in het Hamilton Kerr Instituut, dit ondanks de hoge vluchtigheid van dit product. De toegevoegde additieven bleken nuttig doordat zij de werking van de zeep versnelden. Een laatste punt dient benadrukt te worden : geen enkele gegevens zijn beschikbaar over de resten van deze nieuwe zepen, na reinig-

ing. Laten ze meer, minder of evenveel resten achter als de zepen op basis van TEA? Met het blote oog kon geen enkele chromatische verandering worden waargenomen wat echter niet wil zeggen dat er geen resten achterblijven. De studie dient verder gezet in het laboratorium met gesofistikeerd materiaal, SEM microscoop, radio isotopen aftaster...

(Vertaling: Eric Neven en David Lainé)

Notes/Nota's

- (1) Hook, John, « The ICC Congress, Brussels, 'Cleaning, retouching and coatings' », dans *Queensland National Art Gallery Bulletin*, volume 17, n° 3 et 4, pp. 1-3
- (2) Erhardt, David, and Bischoff, Judith, « Resin Soaps and Solvents in the Cleaning of Paintings: Similarities and Differences », dans *Bridgland, Janet (ed), 10th Triennial Meeting, (Washington, 22-27 August 1993), Paris : ICOM Committee for Conservation*, pp. 141-46.
- (3) *Workshop de Paolo Cremonesi, donné en Mai 2014 à KIK IRPA. Notes personnelles de l'auteur.*
- (4) *cremonesi, Paolo, Materiali e Metodi per la Pulitura di opere Policrome, Italie : Phase, Prodotti per il restauro, 1997.*
- (5) *Wolbers, Richard, Aqueous Methods for Cleaning Painting Surfaces. Londres : Archetype Publications, 2000.*
- (6) *Stavroudis, C., Blank, S., « Author's Reply », dans WAAC Newsletter 12, 1990, n°2, p. 31.*
- (7) *Koller, Johann, « Cleaning of a Nineteenth-Century Painting with Deoxycholate Soap: Mechanism and Residue Studies », dans Mills, John S., Smith, Perry (éd.), Cleaning, retouching and coatings, Preprints of the Contributions to the Brussels Congress. (Bruxelles 3-7 Septembre 1990), Londres: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, pp. 106-110.*
- (8) *Erhardt, David and Bischoff, Judith, « The Roles of Various Components of Resin Soaps, Bile Acid Soaps and Gels, and Their Effects on Oil Paint Films », dans Studies in Conservation, n°39, 1994, pp. 3-27.*
- (9) *Fiche technique de la Triéthanolamine/Technische gegevens van TEA, Sigma Aldrich.*
- (10) *Correspondance entre l'auteur et Richard Wolbers/Correspondentie tussen auteur en Richard Wolbers.*
- (11) *Propos recueillis par l'auteur lors d'une visite du/Informatie verzameld tijdens een bezoek in Hamilton Kerr Institute, mars/maart 2014.*

« L'ASSURANCE AU SERVICE DE L'ART »

INVICTA^{ART}

INTERNATIONAL INSURANCE SERVICES

Direction :
Jean-Pierre EECKMAN
Isabelle EECKMAN

Musées – Collections privées – Expositions
Fondations – Particuliers – Professionnels – Séjour Transport

BD A. REYERSLAAN, 67-69 B-1030 BRUXELLES / BRUSSEL
Tél. : (+322) 735 55 92 Fax. : (+322) 734 92 30
e-mail : invicta.belgium@portima.be website : www.invicta-art.com

FABRICATION DE CHASSIS À TABLEAUX VERVAARDIGING VAN SPIERAMEN VOOR SCHILDERIJEN

Travaux personnalisés.
Diverses essences de bois de
première qualité
Différents modèles étudiés
avec la collaboration de
professionnels.
Garantie sur la réalisation.



*Uitvoering op maat.
Allerlei soorten hout van eerste
kwaliteit.
Verschillende modellen, bestuurd
in samenwerking met vaklui.
Waarborg op de uitvoering.*

Enige vertegenwoordiger van de firma / Représentant exclusif de la firme

FRANCO RIGAMONTI (Italia)

Châssis-tendeur en aluminium pour travaux de restauration et de rentoilage.
Châssis en aluminium pour tableaux etc...

*Spanramen in aluminium voor restauratie en verdoeking.
Spieramen in aluminium voor schilderijen enz ...*

12 Terlaenenstraat - 3040 Ottenburg - tél./fax: 016/47.78.90
GSM: 0495/637.038

ABONNEMENTS ABONNEMENTEN

Françoise Van Hauwaert

fhauwaert@hotmail.be
redaction_redactie@yahoo.com

1 AN (SOIT 4 NUMÉROS)

(frais d'envois inclus)

Belgique et U.E. = €30

Etudiant = €20

Etranger (frais bancaires à charge de l'abonné) = €40

1 JAAR (4 NUMMERS)

(verzendingkosten inbegrepen)

België en E.U. = € 30

Studenten = €20

Buitenland (bankkosten ten laste van de abonnee) = €40

1 NUMÉRO

(frais d'envois inclus)

Belgique et U.E. = € 9

Etranger (frais bancaires à charge de l'abonné) = € 11

1 NUMMER

(verzendingkosten inbegrepen)

België en E.U. = € 9

Buitenland (bankkosten ten laste van de abonnee) = € 11

BANK / BANQUE

BE02 0682 0831 8540 - BIC GK CC BE BB

Paiement par virement

en n'oubliant pas de mentionner votre nom, adresse et l'objet de la commande sur le bulletin de virement ainsi que message auprès de l'éditeur responsable.

Betaling door overschrijving

met vermelding van naam, adres en besteld(e) nummer(s) op de overschrijving zelf, alsook bericht bij de verantwoordelijke uitgever.



www.aproa-brk.org / www.brk-aproa.org

Secrétariat francophone :
Marie Postec
Rue Van Hammée 16
1030 Bruxelles
marie_postec@yahoo.com

Maatschappelijke zetel
Siège social
Coudenberg 70
1000 Bruxelles/Brussel
info@aproa-brk.org

Nederlandstalig secretariaat :
Toon Van Campenhout
Emile Vanderveldelaan 43
2845 Niel
info@chromart.be