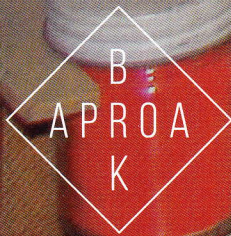


BRK
APROA

Beroepsvereniging voor Conservators-Restaurateurs van Kunstvoorwerpen vzw / Association Professionnelle de Conservateurs-Restaurateurs d'Oeuvres d'Art asbl

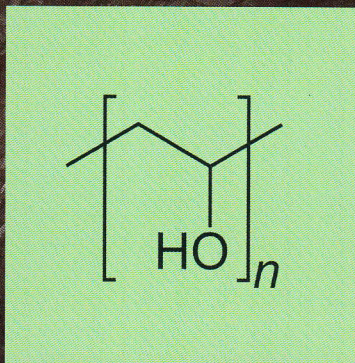


BULLETIN

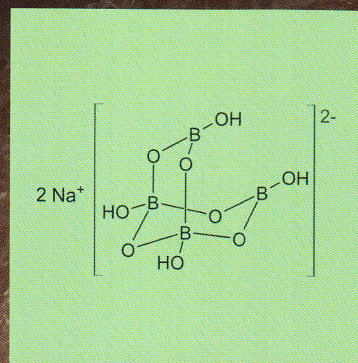
trim III / 2022

– VIOLETTE DEMONTY (IRPA) –

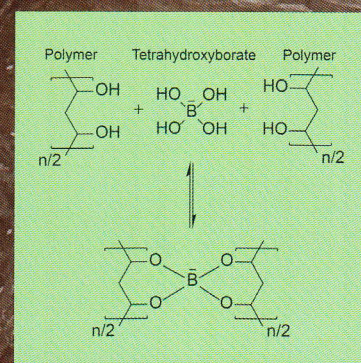
RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR UNE « MASTER CLASS » À PROPOS DES GELS DE PVA/BORAX



#02



#03



#04

Les 16 et 17 juin derniers s'est tenue une masterclass sur les gels de PVA-borax à Porto¹. Ce workshop était organisé par le centre de conservation et restauration d'art contemporain 20|21 situé dans la même ville. L'Institut royal du Patrimoine artistique m'a invitée à y participer afin de perfectionner nos connaissances dans une nouvelle technique de nettoyage adaptée aux objets tridimensionnels. Le séminaire nous a été présenté par deux intervenants italiens Andrea Del Bianco (conservateur-restaurateur de papier et matériaux contemporains diplômé de l'Académie des Beaux-Arts de Bologne), et Augusto Giuffredi (conservateur-restaurateur, professeur de l'Académie des Beaux-Arts de Bologne, Carrare, Naples et Brera, il est également historien d'art diplômé de la DAMS de Bologne)². Nous étions en tout dix professionnels provenant de différents pays : Portugal, Espagne, Slovénie, Belgique et Brésil (#01).



#01

Le workshop a débuté par une partie théorique qui a mis en évidence les propriétés physiques et chimiques des gels utilisés en conservation-restauration. Le gel, matière intermédiaire entre un solide et un liquide, est un système colloïdal viscoélastique qui interagit avec les solvants. Un gel est formé lorsque le polymère dispersé dans le solvant est capable de réticuler (il crée un réseau tridimensionnel).

Les gélifiants les plus fréquemment utilisés dans notre domaine ont été passés en revue, et leur avantage et inconvénients relevés. Ainsi, les éthers de cellulose qui forment des gels physiques, présentent une haute viscosité, ils sont assez transparents, miscibles dans certains solvants organiques, adhésifs, mais laissent des résidus ; les acides polyacryliques forment eux des gels chimiques de haute viscosité, ils sont transparents, miscibles dans les solvants organiques, peu adhésifs, mais laissent également des résidus ; on notera encore les gels d'agar-agar qui sont des gels physiques qui nécessitent d'être chauffés pour une application liquide, ils sont opaques, très peu adhésifs et laissent très peu de résidus.

← Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un buste en plâtre. Le gel est roulé à la surface, ©VD

Le gel de PVA/borax, lui, est un gel chimique. Il est possible d'y introduire de nombreux solvants organiques, et il ne laisse pas de résidus. Les avantages sont nombreux : ce gel présente une propriété visqueuse élevée, il est élastique, malléable, adaptable aux surfaces en relief, adhère aux surfaces sans être adhésif, transparent ou opaque, offre un pH situé entre 6 et 8, facile à mettre en œuvre, peu onéreux et réutilisable.

Mais un gel de PVA/borax qu'est-ce que c'est au juste ? Il s'agit d'un mélange de deux produits : d'un côté l'alcool polyvinylique (PVA), un polymère soluble dans l'eau et certains solvants organiques (#02) ; et d'un autre côté le borax (tetraborate de sodium décahydraté), un sel basique composé de borate hydraté de sodium, soluble dans l'eau et l'éthanol (#03). Le borax est un fongicide puissant qui en solution dans l'eau forme des ions borate (tetrahydroxyborate, #04).

Les deux produits en solution dans l'eau et mis en contact l'un de l'autre produisent une réticulation entre les groupes alcool (-OH) de l'alcool polyvinylique et le borax (#04). La liaison entre les chaînes de molécule est faible (type liaison hydrogène). Cela produit alors une substance viscoélastique, aussi connue sous le nom de « Slime® ». Comme indiqué précédemment, la préparation du gel de PVA/borax est assez facile à mettre en place, mais elle nécessite de respecter quelques étapes. Tout d'abord, l'alcool polyvinylique peut être commandé via un fournisseur italien spécialisé dans le domaine de la restauration nommé Antares³. Il s'agit d'un PVA dont le poids moléculaire est situé autour de 50.000⁴ (#05). Le borax peut être commandé à la même firme, bien qu'il s'agisse d'un sel que l'on peut retrouver couramment en droguerie. Leur prix est peu élevé⁵.

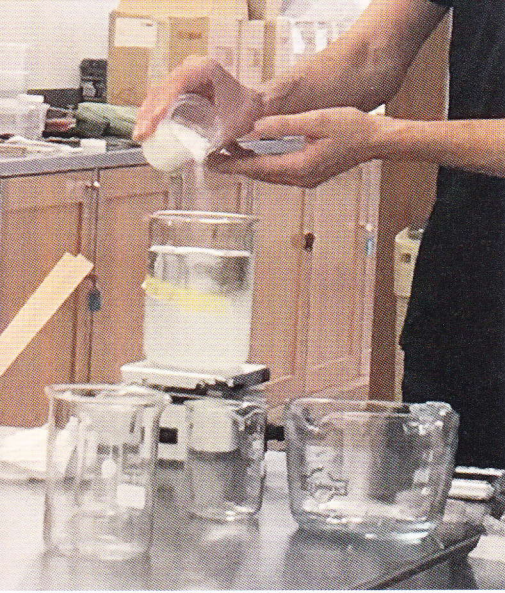
La recette de base que nous avons réalisée lors du workshop est la suivante (pour 100 ml de gel) : 80 ml PVA à 8% H₂O + 20 ml borax à 8% H₂O⁶.

#01 Photographie de l'ensemble des organisateurs, intervenants et participants, ©20|21restauro, disponible sur www.instagram.com/2021restauro, consulté en juin 2022

#02 Formule de PVA, ©polysciences, image disponible sur www.polysciences.com, consulté en juin 2022

#03 Formule du borax : Na₂B₄O₇•10H₂O, ©polysciences, image disponible sur www.polysciences.com, consulté en juin 2022

#04 Complexe PVA-Borax, ©polysciences, image disponible sur www.polysciences.com, consulté en juin 2022



#06

La marche à suivre consiste à préparer dans un premier temps les deux solutions de PVA et de borax. Ainsi, pour la solution de PVA, le polymère est ajouté lentement dans l'eau à une concentration de 8% (#06). Le mélange est chauffé et agité pour faciliter la solubilité du substrat⁷. Pour la solution de borax, le sel est ajouté à 8% également dans l'eau et chauffé. En effet, il s'agit d'un sel qui présente une meilleure solubilité dans l'eau chaude⁸.



#07

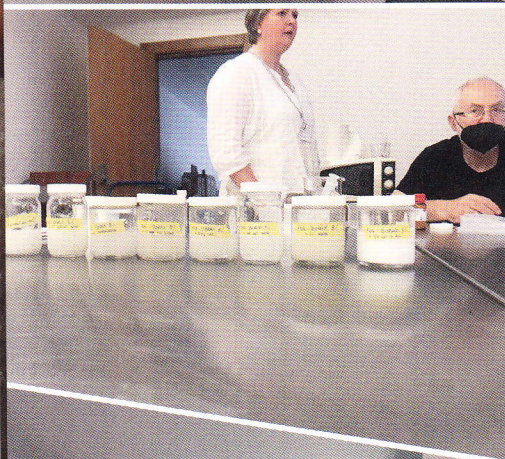
Une fois les deux solutions préparées, la solution de borax est ajoutée à la solution de PVA en suivant le ratio 1/4 (cf. supra). Il est important de verser la solution de borax lentement dans la solution de PVA, tout en tournant le mélange à l'aide d'une spatule (#07)⁹. Le gel prend immédiatement.

L'idéal est de préparer le gel au moins 24 heures à l'avance pour que le réseau tridimensionnel se forme et que les bulles d'air s'échappent. Le gel aura alors tendance à devenir complètement transparent. Lors des essais pratiques, nous avons aussi remarqué qu'il est beaucoup plus facile à travailler après 24 heures.

À la recette de base décrite ci-dessus, l'addition de différents éléments a été testée (#08), tels que des solvants miscibles dans l'eau¹⁰ (éthanol, acétone, acétate d'éthyle), des solvants non miscibles dans l'eau nécessitant l'apport d'un tensioactif (alcool benzylique¹¹), de l'agar-agar, des poudres de cellulose, des chélatants, etc. Le produit additionnel est alors simplement ajouté à la solution de PVA avant l'introduction de la solution de borax qui formera le gel.

Suite à la réalisation des gels, une seconde partie théorique¹² a permis d'illustrer ses nombreuses applications (#09). Celles-ci se retrouvent dans des cas variés allant de la sculpture en plâtre¹³, en pierre¹⁴, en plastique, en cire, à la peinture murale¹⁵, de chevallet ancienne¹⁶ ou moderne¹⁷. Une bibliographie nous a également été fournie, dont plusieurs références se trouvent en note de bas de page de cet article (cf. note 13 à 17).

Enfin, l'application des gels sur divers cas pratiques a permis de mieux aborder cette nouvelle technique. Chaque participant s'est principalement concentrés sur sa spécialité (papier, peinture, sculpture), ainsi nous nous sommes davantage attelées aux tests sur une sculpture en plâtre (permettant d'évaluer la réaction du gel sur des hauts reliefs) (#10 et #11), ainsi que sur un support bois avec dorure aqueuse (#12 à #14)¹⁸. Le gel peut être roulé sur la surface (#10), massé, tamponné (#12), ou appliqué durant un temps de pose contrôlé (#13). L'ensemble des tests se sont montrés très encourageants.



#08

#05 Fiche technique de l'alcool polyvinylique, ©Antares, disponible sur www.antaresrestauro.it, consulté en juin 2022.

#06 L'alcool polyvinylique en poudre est ajouté à 8% dans l'eau, ©VD

#07 La solution de borax est ajoutée (ici à l'aide d'une grande seringue) à la solution de PVA en suivant le ratio 1/4. Pendant ce temps, le mélange est tourné à l'aide d'une spatule, ©VD.

#08 Différents gels de PVA/borax réalisés lors du workshop, ©VD

#09 Présentation des exemples de cas d'utilisation des gels de PVA/borax, ©VD



#09



ALCOLE POLIVINILICO

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

Composizione:	alcol polivinilico (vinil polimero)
Forma fisica:	polvere granulosa biancastra
pH:	4,50-6,50 (soluzione acquosa al 4% a 20°C)
Grado di idrolisi:	87-89%
Grado di polimerizzazione:	circa 650
Peso molecolare:	circa 50000
Temperatura di transizione vetrosa:	58 °C
Punto di fusione:	180°C
Viscosità:	5,2-6,2 cps (soluzione acquosa al 4% a 20°C)
Solubilità:	in acqua, alcole isopropilico e miscele idroalcoliche quali acqua/alcole etilico



#10 Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un buste en plâtre. Le gel est roulé à la surface, ©VD

#11 Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un buste en plâtre. Une fois le gel posé à la surface, l'encrassement est retenu dans le gel, ©VD.

#12 Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un cadre en bois avec dorure aqueuse. Le gel est tamponné à la surface, ©VD

#13 Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un fragment en bois avec dorure aqueuse. Le gel est posé à la surface durant 5 minutes. Il épouse parfaitement le relief, ©VD

#14 Réalisation d'un test du gel de PVA/borax sur un fragment en bois avec dorure aqueuse. Après 5 minutes, le gel a absorbé l'encrassement (même dans les creux) sans sensibiliser les couches aqueuses, ©VD



NOTES DE BAS DU PAGE

En conclusion, les gels de PVA/borax semblent être un outil supplémentaire intéressant pour le nettoyage des surfaces et particulièrement lorsque nous sommes confrontés à des surfaces accidentées et peu accessibles. Ces avantages apparaissent semblables au gel d'agar-agar mais avec d'autres possibilités : introduction de solvant tout en gardant une malléabilité, le gel (froid) épouse parfaitement les reliefs, la quantité d'eau rejetée est moindre et plus contrôlable, le gel est réutilisable après fabrication et se garde aussi longtemps que le récipient est hermétique (action fongique du borax), il est agréable à travailler et non toxique.

Le déroulement de la masterclass s'est avéré très réussi, et nous ne pouvons que conseiller de suivre les nouvelles de 2021restauro qui organise fréquemment de nouveaux workshop et conférences dans notre domaine sur des sujets variés et d'actualités (via leur site web www.2021.pt, ou sur les réseaux sociaux).

Nous tenons à remercier notre directrice Hilde De Clercq ; notre chef du département conservation-restauration Camille De Clercq ; ainsi qu'Emmanuelle Mercier¹⁹, responsable de l'atelier de conservation-restauration de sculpture en bois polychromé, d'avoir rendu possible la participation à ce workshop. Nous remercions également l'ensemble de l'équipe d'organiseurs (Marta Palmeira pour 2021restauro), intervenants (Augusto Giuffredi et Andrea Del Bianco) et participants de la masterclass pour les deux jours enrichissants passés ensemble.



mots clés

#Gel #Alcool polyvinylique (PVA) #Borax #Nettoyage #Workshop

¹ 20121 Conservação e Restauro de Arte Contemporânea, High viscosity PVA-Borax gels. A versatile tool for cleaning sensitive surfaces, with Andrea Del Bianco & Augusto Giuffredi, Museu Nacional de Soares dos Reis, Porto (Portugal), 16th and 17th June 2022.

² Accompagné d'une traductrice, Carlotta Belluzzi.

³ Les commandes se font via le site web : www.antaesrestauro.it.

⁴ Cette donnée aura une importance sur la viscosité du gel.

⁵ PVA 14,700€/kg ; borax 2,774€/kg (tarifs juin 2022 de la firme Antares).

⁶ Les concentrations PVA et/ou de borax peuvent être augmentées mais le ratio 4/1 doit être respecté. Lors de la masterclass le choix d'une concentration à 8% a été décidé par les intervenants après tests afin d'obtenir un gel de consistance optimale pour l'utilisation en restauration.

⁷ Lors du workshop, nous nous sommes aidés d'un agitateur magnétique chauffant, ainsi que d'un four à micro-onde.

⁸ Nous nous sommes aidés lors du workshop d'un agitateur magnétique chauffant, ainsi que d'un four à micro-onde. Environ 15 minutes ont été nécessaires pour préparer les deux solutions.

⁹ Comme sur la photographie (#07), il est plus commode d'être à quatre mains pour réaliser le gel.

¹⁰ À une concentration maximale de 30% (des tests sont cependant en cours de réalisation).

¹¹ Idem.

¹² Également fournie sous forme d'un syllabus.

¹³ Des tests réalisés au préalable sur des échantillons de plâtre ont montré une réelle diminution de l'eau rejetée à la surface en comparaison à un gel rigide d'agar-agar (à 4%) ; A. GIUFFREDI, A. DEL BIANCO, M. DI FOGGIA, « La Rimozione dei depositi superficiali del gesso mediante idro-gel viscoelastici di alcool polivinilico e borace », in XVII Congresso Nazionale IGIC, Matera, 2020.

¹⁴ E. BOCCALON, et al., « Hydrogels : A 'Stepping Stone' towards new cleaning strategies for biodeteriorated surfaces », in Journal of Cultural Heritage, Vol.30, 2020.

¹⁵ E. AL-EMAM, et al., « Evaluation of polyvinyl alcohol-borax/agarose (PVA-B/AG) blend hydrogels for removal of deteriorated consolidants from ancient Egyptian wall paintings », in Heritage Science, Vol.7/22, 2019.

¹⁶ E. CARRETI, et al., « A new family of high viscosity polymeric dispersions for cleaning easel paintings », in Journal of Cultural Heritage, Elsevier, Paris, Vol.11, 2010, p. 373-380.

¹⁷ L. V. ANGELOVA, et al., « Diffusion of Water from a Range of Conservation Treatment Gels into Paint Films Studied by Unilateral NMR. Part I : Acrylic emulsion paint », in Microchemical Journal, Vol. 124, 2016, p. 311-320.

¹⁸ Nous remercions Marta Palmeira, Teresa Serra e Moura, Anna Nuabart Torroja et Nina Viladrich Igléssis pour avoir fournis ces cas et permis de réaliser des tests.

¹⁹ Je remercie également Emmanuelle Mercier pour sa relecture attentive.

Résumé / Samenvatting / Abstract

Retour d'expérience sur une « master class » à propos des gels de PVA/borax

Les 16 et 17 juin derniers s'est tenue une masterclass sur les gels de PVA-borax. Ce workshop était organisé par le centre de conservation et restauration d'art contemporain 20I21 de Porto (Portugal), et présenté par deux intervenants italiens Andrea Del Bianco et Augusto Giuffredi. Le gel de PVA/borax est un gel chimique aux nombreux avantages : il est possible d'y introduire de multiples solvants organiques, il ne laisse pas de résidus de gel, il présente une propriété visqueuse élevée, est élastique, malléable, adaptable aux surfaces en relief, adhère aux surfaces sans être adhésif, transparent ou opaque, offre un pH situé entre 6 et 8, peu onéreux, réutilisable et facile à mettre en œuvre. La préparation nécessite cependant de respecter quelques étapes précises. Une large bibliographie récente existe sur le sujet et dans de nombreux domaines allant de la sculpture en plâtre, en pierre, en plastique, en cire, à la peinture murale, de chevalet ancienne ou moderne. Des tests pratiques ont permis d'aborder cette nouvelle technique, et se sont montrés très encourageants. Les gels de PVA/borax semblent être un outil supplémentaire très intéressant pour le nettoyage, et particulièrement lorsque nous sommes confronté à des surfaces accidentées et peu accessibles. La participation à cette masterclass s'est effectué dans le cadre de mon travail à l'Institut royal du Patrimoine artistique.

Feedback on a "master class" on PVA/borax gels

On June 16 and 17, a masterclass on PVA-borax gels was held. This workshop was organized by the 20I21 contemporary art conservation and restoration center in Porto (Portugal). It was presented by two Italian speakers Andrea Del Bianco, and Augusto Giuffredi. PVA/borax gel is a chemical gel with many advantages: it is possible to introduce multiple organic solvents into it, it does not leave gel residues, it has a high viscous property, it is elastic, malleable, adaptable to surfaces in relief, adheres to surfaces without being adhesive, transparent or opaque, offers a pH between 6 and 8, inexpensive, reusable and easy to implement. However, the preparation requires following a few specific steps. A large recent bibliography exists on the subject and in many fields ranging from sculpture in plaster, stone, plastic, wax, to mural painting, ancient or modern easel paintings. Practical tests have made it possible to approach this new technique, and have proved to be very encouraging. PVA/borax gels seem to be a very interesting additional tool for cleaning, especially when we are faced with uneven and inaccessible surfaces. Participation in this masterclass was done as part of my work at the Royal Institute for Artistic Heritage.

Feedback van een master class over gels van PVA/borax

Op 16 en 17 juni was er een masterclass over PVA-boraxgels. Deze workshop werd georganiseerd door het centrum voor conservatie en restauratie van hedendaagse kunst 20I21 in Porto (Portugal), en gepresenteerd door twee Italiaanse sprekers Andrea Del Bianco en Augusto Giuffredi. PVA/borax gel is een chemische gel met vele voordelen: het is mogelijk om er meerdere organische oplosmiddelen aan toe te voegen, het laat geen gelresten achter, het heeft een hoog viscositeit, is elastisch, kneedbaar, aanpasbaar aan oppervlakken in reliëf, hecht aan oppervlakken zonder klevend, transparant of dekkend te zijn, biedt een pH tussen 6 en 8, goedkoop, herbruikbaar en eenvoudig te implementeren. De voorbereiding vereist echter het volgen van een paar specifieke stappen. Er is een uitgebreide recente bibliografie over het onderwerp en op vele gebieden, variërend van beeldhouwkunst in gips, steen, plastic en was, muurschilderingen, oude of moderne schilderijen. Praktijkproeven hebben het mogelijk gemaakt om deze nieuwe techniek uit te proberen en zijn zeer bemoedigend gebleken. PVA/borax-gels lijken een zeer interessant aanvullend hulpmiddel voor het reinigen, vooral wanneer we worden geconfronteerd met oneffen en ontoegankelijke oppervlakken. Deelname aan deze masterclass vond plaats in het kader van mijn werk bij het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium.

Nederlandse vertaling: Marjan Buyle

Engelse vertaling: Titania Hess