

Extract of 3ATP.ORG : site pour la promotion du métier de restaurateur de tableaux

<http://3atp.org/introduction-sur-les-gels-de-retouche-b72>

Une étude de Peter KONECZNY

Introduction sur les gels de retouche B72

- Articles - Sciences et technologie -



Publication date: mardi 18 octobre 2016

Description:

Les gels de retouche B72 élargissent le panel des médiums de retouche disponibles pour les restaurateurs de peinture. L'emploi de ces gels peut être envisagé lorsque les qualités d'une peinture recherchées ne peuvent être facilement obtenues par l'utilisation d'une solution de résine pigmentée seule.

**Copyright © 3ATP.ORG : site pour la promotion du métier de restaurateur
de tableaux - Tous droits réservés**

Re sume scientifique : Les gels de retouche B72 e largissent le panel des me diums de retouche disponibles pour les restaurateurs de peinture. L'emploi de ces gels peut e tre envisage lorsque les qualite s d'une peinture recherche es ne peuvent e tre facilement obtenues par l'utilisation d'une solution de re sine pigmente e seule. Ils permettent au restaurateur d'imiter le traitement et les coups de pinceau de la matie re originale cre e e par l'artiste. Un coffret de huit gels offre une gamme de supports, pouvant e tre me lange s entre eux ou me lange s avec des solutions de polyme res traditionnelles afin de fournir une grande varie te d'effets et de textures. Les gels sont fabrique s a partir de re sine acrylique [PARALOID B72], de solvants [ETHERS DE PROPYLENE GLYCOL], d'un agent photostabilisant de type amine encombre e [HALS : hindered amine light stabiliser ; responsable de la contexture gel : le TINUVIN®622] [1] et deux gels contenant de la fume e de silice ou silice micronise e. Cet article de crit les proprie te s de l'aspect liquide cristallin de ces gels et certaines applications possibles.

Introduction

Les gels B72 sont des mediums de retouche aux proprie te s remarquables. Les proprie te s du medium sont modifie es par le de veloppement d'une phase liquide cristalline dans la solution de re sine de retouche. Ceci permet au medium de s'adapter aux exigences de la ta che a accomplir en imitant la rhe ologie, les modalite s d'utilisations et d'aspect du medium original employe par l'artiste. Les gels de retouche B72 ont e te de veloppe dans mon atelier de restauration il y a plus de 17 ans, afin de pallier aux lacunes des me diums de retouche traditionnels tels les solutions de polyme res dilue es dans des solvants organiques.

Lorsqu'une reconstruction des zones lacunaires est ne cessaire, en particulier les grandes surfaces, la retouche ne se limite pas au simple fait de faire correspondre la couleur et le me tame risme [2] de la peinture originale [3]. Il faut aussi imiter les coups de pinceau de l'artiste, imiter la texture, la transparence de la peinture et e galement les proprie te s de diffusion de la lumie re sur la surface dans le cas d'oeuvres non vernies.

L'utilisation d'une solution de polyme re comme medium de retouche a ses limites. Les coups de pinceau et les textures sont traditionnellement imite s dans un processus en deux parties ou un mate riau de remplissage est utilise pour cre er la structure de la peinture qui sera ensuite recouverte d'une fine couche de couleur constitue e ge ne ralement d'une solution de re sine pigmente e. Imiter une manie re particulie re de peindre et poser des glacis dans le frais ou bien effectuer des glacis sur une large zone peut s'ave rer difficile, voire impossible a re aliser.

Une retouche sur une peinture ou des surfaces absorbantes provoque une de coloration du support et peut cre er des aure oles de se chage plus sombres autour de la couche de peinture originale. Les retouches a base de solution re sineuse, sur une peinture mate et non vernie sont complique es a re aliser, car il est difficile de contro ler avec pre cision le taux de brillance de la surface. Il est e galement difficile d'imiter les effets de la peinture avec un medium gras, car la peinture a base de solution de re sine ne posse de pas l'onctuosite ne cessaire.

L'utilisation des gels de retouche B72 permet au restaurateur de reme dier aux insuffisances des solutions de re sine utilise es traditionnellement pour la retouche.

J'ai commence a expe rimer le me dium gras traditionnel il y a environ vingt ans afin de comprendre son processus de mise en oeuvre et dans le but de cre er un medium de retouche stable, re versible, aux proprie te s

rhéologiques et optiques, identiques.

<dl class='spip_document_703 spip_documents spip_documents_right' style='float:right;width:367px;'>

Figure 1 Gamme des 8 gels de retouche B72®

Cette réussite est devenue possible grâce à la découverte de la méthode du développement en phase liquide cristalline des solutions constituées de Paraloid B72 dissout dans l'éther du propylène glycol, ce qui donne un gel consistant. Cette gamme de gels s'est progressivement agrandie au cours de ma pratique en atelier afin de satisfaire les exigences en matière de retouches parfois spécifiques et difficiles à réaliser, se rapportant à la fois aux œuvres anciennes et modernes. Parmi un large éventail de gels, huit gels ont été sélectionnés (figure 1) pour leur capacité à parer aux difficultés de retouche les plus courantes.

Trois solvants avec différents taux d'évaporation sont utilisés :

- Dowanol PM®,
- Dowanol PnP®,
- et Dowanol DPM® (tableau 1).

Tableau 1 Propriétés et recommandations d'utilisation de la gamme des gels de retouche B72				
Concentration	Dowanol PM®	Dowanol PnP®	Dowanol DPM®	
	Liquide cristallin (LC) + fumée de silice ou silice micronisée (Si)	Liquide cristallin (LC)	Liquide cristallin (LC)	Liquide cristallin (LC)
25%	Fast-Hard 25 Si <i>Utilisation</i> : couteau à peindre, empâtements, textures, sous-couche			

Introduction sur les gels de retouche B72

20%		Fast-Heavy 20 <i>Utilisation</i> : couteau a peindre, empâtement, textures	Slow-Heavy 20 <i>Utilisation</i> : empâtement, peinture, glacis	
10%	Fast-Light 10 Si <i>Utilisation</i> : sous-couche, peinture	Fast-Light 10 <i>Utilisation</i> : peinture, glacis	Slow-Light 10 <i>Utilisation</i> : peinture, glacis	Very Slow-Light 10 <i>Utilisation</i> : peinture, glacis
7,5%		Fast-Very Light 7.5 <i>Utilisation</i> : glacis		

Le choix d'un gel ou d'un mélange de gels avec différents temps de séchage dépend de l'importance et de la complexité de la retouche. La gamme de 8 gels de retouche B72 varie selon la concentration de Paraloid B72, sa dureté /sa douceur, et son temps de séchage. Les gels contenant de la fumée de silice ou silice micronisée ont un effet mat en séchant. Le fait de mélanger les gels entre eux ou avec une solution de résine permettrait de régler les propriétés du médium à retoucher afin de l'adapter aux exigences spécifiques de la mise en œuvre et de l'aspect final de la peinture sèche.

Propriétés des gels de retouche B72 comparés aux médiums traditionnels

Les propriétés rhéologiques et d'utilisation des Gels de retouche B72 sont modifiées par le développement d'une phase liquide cristalline de la résine de retouche. En 1888 en manipulant le benzoate de cholestéryle, le botaniste autrichien, **Friedrich Reinitzer** a pu observer une « double fusion » transitoire, réversible et réversible lors d'un chauffage ou d'un refroidissement (Sluckin et al.2004 : 3-4). Cette expérience a conduit à l'identification d'une nouvelle phase de la matière appelée la phase liquide cristalline.

<div class='spip_document_704 spip_documents spip_documents_right' style='float:right;'>

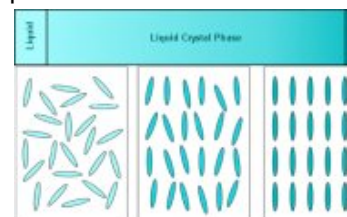


Figure 2 Vue de l'organisation moléculaire de l'état liquide, à la phase solide en passant par la phase cristalline.

Traditionnellement la matière est classée en trois phases physiques : solide, liquide et gazeuse (ou 4 phases si on inclut le plasma). La relation et la transition entre ces trois phases sont de dépendances de la pression et de la température. Les cristaux liquides définissent les notions conventionnelles de liquide et de solide (figure 2).

Les molécules d'un liquide sont en mouvement et changent constamment de position et d'orientation. Les atomes et les molécules des solides cristallins sont maintenus en position par des forces intermoléculaires ou ioniques puissantes et des liaisons chimiques. Ils sont organisés en figures géométriques fixes ou mailles. Les substances cristallines liquides ont des propriétés physiques similaires à la fois aux solides et aux liquides. Dans les liquides cristallins les molécules présentent divers degrés d'organisation variant entre celle du liquide isotrope et celle du solide cristallin (Fisch and Kumar 2001).

La viscosité d'une solution de résine dépend de la concentration de celle-ci. Cette dépendance est facilement observable car elle arrive tout le temps sur nos palettes lorsqu'on mélange une solution à un pigment et quand la peinture est appliquée sur le support. La viscosité de la peinture change constamment, tout d'abord lorsque le solvant s'évapore, puis lors du rajout de solvant pour diluer une peinture devenue trop épaisse et difficile à appliquer au pinceau. Toutefois, ce simple rapport entre la concentration, la viscosité du médium et le moment où la peinture devient trop épaisse pour être appliquée au pinceau, limite le résultat qui peut être obtenu à l'aide d'une simple solution à retoucher à base de résine. La peinture pour empâtements peut être préparée avec l'ajout d'un agent épaississant comme la fume de silice ou la silice micronisée. Dispersée dans une solution de résine à la quantité adéquate, elle va produire un gel de bonne consistance. Pendant l'évaporation du solvant les concentrations de résine et de fume de silice ou silice micronisée vont augmenter en majorant la viscosité. La peinture se transforme rapidement en une masse dure inutilisable.

Le comportement des gels de retouche B72 est plus complexe que celui des fluides newtoniens, comme ceux utilisés traditionnellement dans les solutions de retouche à base de résine, et ne peut se terminer par sa simple viscosité mais plutôt par leur rhéologie qui est un comportement lié à une contrainte mécanique. La rhéologie de la résine de retouche est modifiée par le développement d'une phase liquide cristalline. La phase liquide cristalline lyotropique [4] est constituée de molécules amphiphiles [possédant un groupe hydrophile et un groupe hydrophobe], qui sont un des éléments constitutifs des micelles et qui, en devenant de plus en plus organisées, peuvent produire des phases liquides cristallines d'ordre supérieur. La dureté/douceur des gels dépend du degré d'organisation. Il est donc possible de produire des gels denses avec de faibles concentrations de résine. Les propriétés du médium des gels de retouche peuvent être modifiées par la concentration de résine, par un développement inférieur ou supérieur de la phase liquide cristalline et par le choix du solvant. L'ajout de solvants aux molécules plus grosses qui sont le bloc constitutif des micelles, permettrait d'obtenir des gels plus durs.

En présence d'une contrainte mécanique l'organisation en liquide cristallin est troublée et diminuée. Lorsque le gel est mélangé aux pigments sur la palette, il devient plus fluide. Après l'application, la peinture s'épaissit de nouveau par la réorganisation des micelles en une structure plus ordonnée. Cela permet des peintures et des glacis dans le frais sans risque de saignement ou de mélanges indésirables, valable également pour les gels à faible concentration de résine.

Les gels ont tendance à retenir le solvant, favorisant un travail plus long. Les gels de liquide cristallins contenant de la fume de silice ou silice micronisée s'épaissent plus vite, mais sechent suffisamment lentement pour permettre des empâtements dans le frais. Les gels contenant de la fume de silice ou silice micronisée ont tendance à former un film lorsqu'ils sechent.

<dl class='spip_document_705 spip_documents spip_documents_right' style='float:right;'>

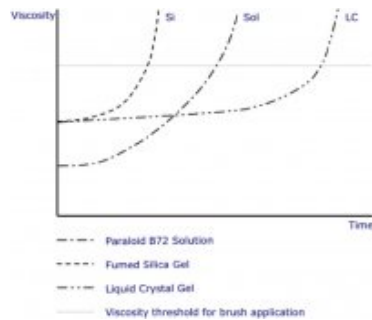


Figure 3 Comportements des différents médiums de retouche

Le comportement lors du séchage et la rhéologie d'une peinture constituée de gels de retouches B72, permet aux restaurateurs de peindre, d'empafter, de poser des glacis dans le frais et d'élargir le champ de sa retouche par rapport aux solutions de résines simples et aux gels à base de fumée de silice ou silice micronisée. La figure 3 illustre et compare les différents comportements des médiums de retouches.

Les matériaux

Étant protégés par un brevet, la formule exacte et la méthode de production des gels B72 restent une propriété exclusive. Les composants suivants sont les seuls constituants du médium. Le gel contient :

- une résine : Paraloid B72,
- un agent photostabilisant de type amine encombrée (HALS : Hindered Amine Light Stabiliser) [5],
- et un solvant : Éther du propylène glycol.

Certaines formulations contiennent aussi de la fumée de silice ou silice micronisée, aucun autre agent gel n'est tant utilisé. Le Paraloid B72 (copolymère de méthacrylate d'éthyle et d'acrylate de méthyle) est produit sous cette formule depuis 1976 par Rohm and Hass®. Cette résine synthétique est durable, transparente et ne jaunit pas. Elle est utilisée en restauration/conservation depuis longtemps comme consolidant et comme médium de retouche. En 1977 **Jessel** déclare « pour les retouches d'une peinture à huile, j'ai trouvé que le B72 imite la transparence de la peinture originale mieux que n'importe quel autre médium ». De plus, en 1994 **Hockney** défend la thèse que le B72 « se rapproche mieux de l'aspect d'une couche à l'huile sèche que les autres résines utilisées dans le temps qui possèdent des indices de réfraction très similaires ».

Le photostabilisant à base d'amine encombrée [6] est utilisé dans les films polymères et les revêtements. Il est également utilisé depuis longtemps en conservation/restauration et recommandé comme additifs pour beaucoup de vernis (de la Rie 1988). Il est présent en faible quantité dans les mélanges. La fumée de silice ou silice micronisée est ajoutée dans certaines formules afin d'améliorer la viscosité du gel et fournir une possibilité supplémentaire de modifier ses qualités en cours d'exécution. La fumée de silice ou silice micronisée est aussi utilisée comme agent matifiant. Comme épaisseur ajoutée en concentrations plus élevées, elle contribue à former des empâtements aux bords plus nets.

DOWANOL P® de la famille des éthers de glycol sont des solvants de la gamme des gels de retouche B72. Ils ont été sélectionnés pour leurs bons profils toxicologiques et leurs miscibilités avec les autres solvants de retouches communément utilisés. Les éthers du propylène glycol sont des solvants de faible toxicité, utilisés en remplacement des éthers de l'éthylène glycol (cellosolve). Les trois solvants par leurs différents taux d'évaporation, permettent au restaurateur de choisir le gel qui répondra aux besoins spécifiques de retouche et à son rythme de

Introduction sur les gels de retouche B72

travail. DOWANOL PM® et DOWANOL DPM® peuvent être remplacés par les produits SHELL® : le Me thyl proxitol et le Me thyl diproxitol.

DOWANOL PM® est utilisé en conservation-restauration depuis près de 30 ans. Depuis la fin des années 1980, j'utilise toute une gamme d'éthers du propyle ne glycol et leurs dérivés (acétates). A cette même époque j'ai effectué des recherches, des essais sur les propriétés et les utilisations de ces solvants pour ma propre pratique de conservation/restauration, avec le soutien et la coopération de la Section des Solvants Oxygénés de la Dow Chemical Company® [The Oxygenated Solvents Division Of The Dow Chemical Company].

En 1992, **McGlinchey** (1992, p.275) recommande l'utilisation des éthers du propyle ne glycol comme substituts des éthers de l'éthyle ne glycol (cellosolve) en raison de leur niveau de sécurité plus élevé. Ce qui a été suivi par une proposition d'utilisation en tant que solvants dans le médium de retouche B72 (Phenix 1992a, b, 1993). Il est recommandé aux utilisateurs d'effectuer leurs propres évaluations des risques avant d'utiliser l'éther de propyle ne glycol et les gels de retouches B72, et de consulter les fiches techniques et de sécurité [Material Safety Data Sheets].

Tableau 2 Propriétés des éthers du propyle ne glycol utilisés dans les gels de retouche B72			
	DOWANOL PM	DOWANOL DPM	DOWANOL DPM
Nom chimique	Propyle ne Glycol Me thyl E ther	Propyle ne Glycol n-Propyl E ther	Dipropyle ne Glycol Me thyl E ther
Nom chimique complet	2-Propanol, 1-methoxy-	2-Propanol, 1-propoxy-	Propanol, (2-methoxy- methylethoxy)-
Formule	CH3OCH2CHOHCH3	C3H7OCH2CHOHCH3	CH3O[CH2CH(CH3)O]2H
Poids mole culaire (g /mol)	90.1	118.2	148.2
Point d'e bullition °C (@760mmHg)	120	149	190
Taux d'e vaporation (n-BuAc=1)	0.62	0.21	0.035
Point de fusion (°F /°C)	88/31	118/48	167/75
Densite g/cc 25°C	0.916	0.880	0.948
Viscosite cP (@25°C)	1.7	2.4	3.7
Pression de vapeur (mmHg@20°C)	8.7	1.5	0.28
Tension de surface (dynes/cm)	27.7	25.4	28.8
Parametres de solubilite de Hansen (J/cm ³) 1D2			
δ _d	15.6	15.4	15.5
δ _p	7.2	5.6	4.0
δ _h	3.6	12.0	10.3

Voir : <http://www.artcare.org/html/solvents.html>

Conclusion

Les gels de retouches B72 ont été développés spécialement pour la restauration des surfaces peintes spécifiques et difficiles à traiter. Leur polyvalence et leurs propriétés uniques, obtenue grâce au développement d'une structure liquide cristalline à l'intérieur du gel de retouche, permettent aux restaurateurs de travailler avec beaucoup plus de facilité et de précision imitant les caractéristiques de la peinture utilisée par l'artiste. Les gels de retouche B72 sont un ajout inestimable à l'arsenal des matériaux de retouches des conservateurs-restaurateurs.

Remerciements :

Je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à **Patricia SMITHERN** (restauratrice de peintures modernes et contemporaines au TATE, LONDRES) pour sa précieuse contribution à la rédaction de cet article, et la présentation de ce dernier à la Conférence sur la retouche des surfaces complexes, en 2007 [7].

Traduction de Céline Genet, Sylvia Zhekova et Aurélie Padrona étudiantes à l'ATPFormation

Notes

1. PARALOID® est une marque de propriété de ROHM AND HAAS.
2. DAWANOL® est une marque de propriété de la Compagnie Chimique DOW.
3. L'indice de réfraction de l'huile neuve est de 1.50, tandis que celui des peintures à l'huile du XIXe siècle est de 1.52 et de 1,489 pour le B72 ; TOWMEND 1993.
4. METHYL PROXITOL® et le METHYL DIPROXITOL® sont des marques de propriété de la Compagnie Chimique SHELL.
5. À la fin des années 1970 DOWANOL PM® a été inscrit dans le catalogue KREMER comme « solvant pour Paraloid B72 ».

Sources

- DeLaRIE(1988) « *Polymer polymers stabilizers : a survey with reference to possible applications in the conservation field* ». « Polymères stabilisateurs : une enquête concernant les possibilités d'emploi dans le champ de la conservation-restauration » *Studies in conservation* 33(3) : 9-22.
<https://ceroart.revues.org/4024>
- De WITTE, F , GOESSENS LANDRIE, M , GOETHALS, E.J. and SIMONDS, T (1978) « *The structure of « Old » and « New » PARALOID B72* ». ICOM-CC 5th Triennial Meeting PREPRINTS, 78/16/3/1-9. « *La structure de l' « Ancien » et « Nouveau » PARALOID B72* »
- FISH, M. and KUMAR, S. (2001) « *Introduction to liquid crystals* » in S .KUMAR (ed.), *Liquid Crystals*. CAMBRIDGE : CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1.
<http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam032/99087679.pdf>
- HACKNEY,S(1994)« *PARALOID (Acryloid) B72 as a varnish for paintings* » presented at *Varnishes : Authenticity and Permanence*. Canadian Conservation Institute. OTTAWA.
https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/publications/downloads/Symposia/Eng/Varnishes_eng.pdf
- ESSEL, B (1977) « *Helmut Ruhemann's inpainting techniques* », *Journal of the American Institute of Conservation* 17(1) :1-8.
<http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic17-01-001.html>
- McGLINCHAY, CW (1992) « *A note on some alternatives to ethylene glycol ethers* » « Une note sur les alternatives des éthers d'éthylène glycol » *Studies in Conservation* 37 (4) : 275-77.

https://www.jstor.org/stable/1506356?seq=1#page_scan_tab_contents

- PHENIX, AI, (1992a) « *Solvents for PARALOID B72, Part1* » Conservation News 48:21- 3.
- PHENIX, AI, (1992b)« *Solvents for PARALOID B72, Part2* » Conservation News 49:23- 5.
- PHENIX, AI, (1993)« *Solvents for PARALOID B72, Part3* » Conservation News 50:39- 40.
- SLUCKIN, TJ, DUNNSUR, D.A. and Stegemeyer, H (eds) (2004) Crystals that flow, classic Papers from the history of liquid crystals. LONDON : TAYLOR & FRANCIS.
http://www.personal.soton.ac.uk/tim/crystals_that_flow/Prelims.pdf
- TOWNSEND, 111 (1993) « *The refractive index of nineteenth century paint media : a preliminary study* », in K. GRIMSTAD, ICOM-CC, 9th triennial Meeting Proprints. LOS ANGELES, CA :ICOM, 586-91.

[1] <https://ceroart.revues.org/4024#tocto4n2>

[2] Metamerisme : variation de couleur que subit un objet en fonction des différentes sources lumineuses qui l'éclairent

[3] <http://www.profil-couleur.com/lc/016-couleur-metamerisme.php>

[4] The Isotropic liquid crystal phase : la phase liquide cristalline est dite lyotrope lorsqu'elle est induite par un solvant

[5] <https://ceroart.revues.org/4024#tocto4n2>

[6] HALS = hindered amine light stabiliser= TINUVIN 622®= un agent photosabilisant de type amine encombrée

[7] Retouching Complex Surfaces Conference