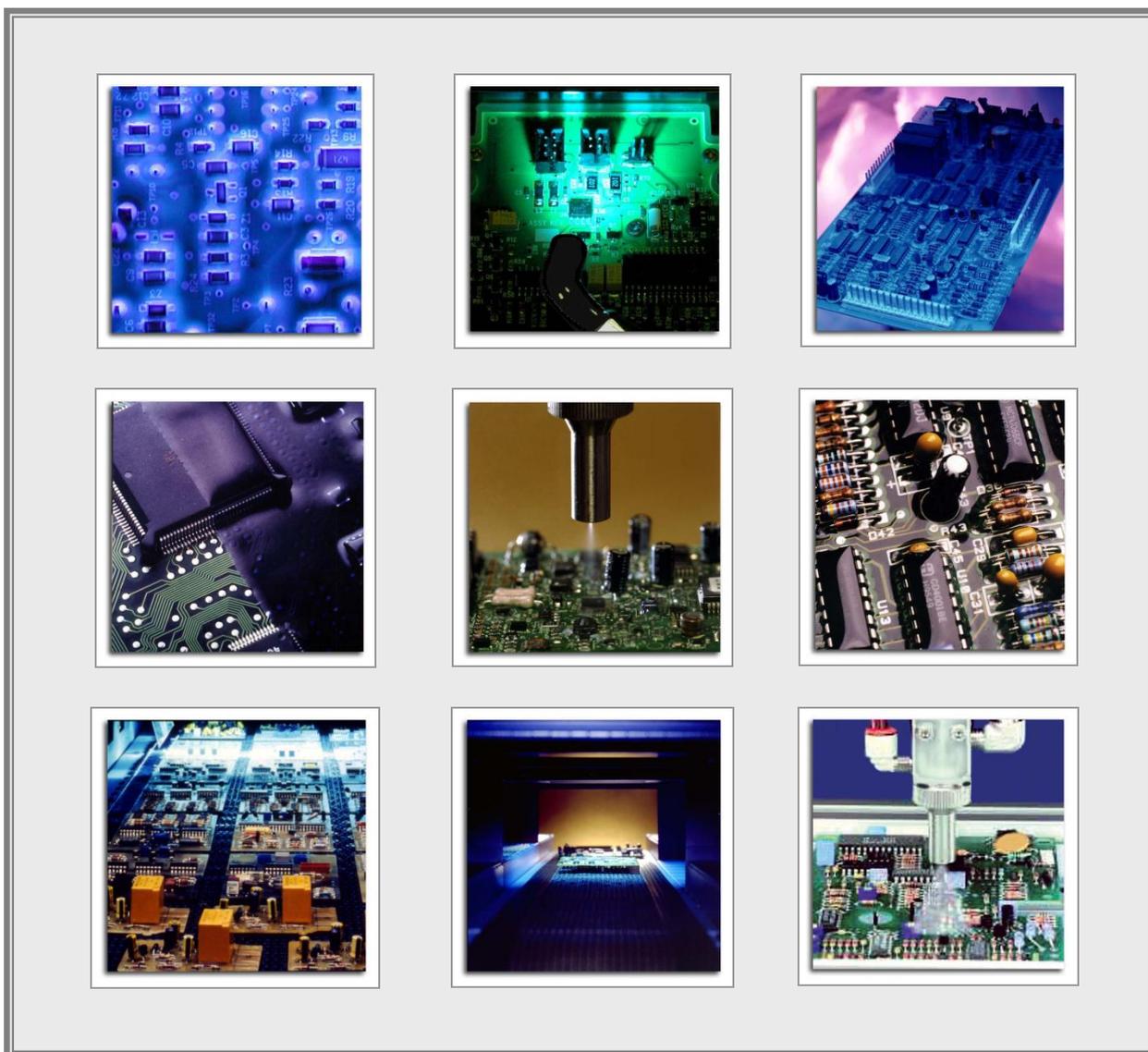


# CONFORMAL COATINGS

## Pour la Protection des circuits électroniques



*Pour les Fabricants Performants !*

# INTRODUCTION

Les revêtements de protection Dymax (conformal coatings) réticulant sous l'action des rayons UV, sont utilisés depuis plus de vingt ans pour protéger les circuits imprimés, dans les environnements les plus sévères telles les applications du Militaire, Spatial, Médical, Automobile, Electroménager, Télécoms... Les revêtements de protection Dymax à réticulation par rayons lumineux, ont été développés pour protéger les circuits imprimés de l'humidité, des poussières, moisissures et autres pollutions, principaux facteurs de pertes ou de corrosion.

## Pourquoi utiliser les revêtements UV de protection Dymax?

MEILLEURE FABRICATION	MEILLEURE PROTECTION
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Automatisation facilitée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conforme aux normes IPC-CC-830, Mil-I-46058C, et UL</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Réticulation complète en quelques secondes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Excellente résistance à l'environnement</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pas de stockage, fours ou autres chambres humides</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Haute résistance diélectrique</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pas de risque de migration (silicone)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Excellente adhérence sur circuits souples</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sans solvant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Faible contrainte en cycles thermiques</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La plupart sans isocyanate</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Viscosité stable</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Revêtement épais en une seule dépose</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Excellente résistance en abrasion</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Retouchable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Protection de la confidentialité avec les revêtements noirs</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Monocomposant: pas de problème de mélange ou de viscosité.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Protection efficace jusqu'à 175°C.</li></ul>

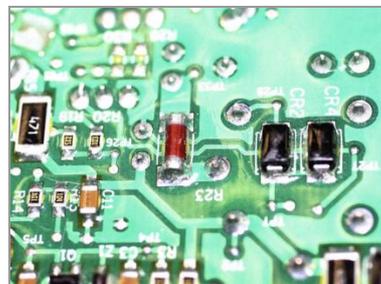
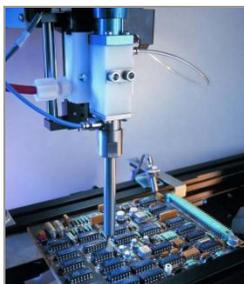
## SELECTION d'un REVETEMENT de PROTECTION Dymax

Pour le bon choix d'un revêtement UV de protection, il faut tenir compte des trois paramètres suivants :

1. Application et réticulation du revêtement de protection,
2. Adhérence du revêtement sur la plaque et les matériaux des composants,
3. Propriétés et Spécifications recherchées.

### APPLICATION et RETICULATION du REVETEMENT:

En général, la meilleure façon de déposer le revêtement est la pulvérisation sélective qui assure que les surfaces à protéger le sont réellement, dans l'épaisseur adéquate, et que les autres surfaces restent vierges. De plus cette pulvérisation sélective évite que de la résine UV ne soit déposée sous des composants à l'abri de la lumière. Les revêtements de protection Dymax réticulent en quelques secondes sous des rayons UVA et visibles de forte intensité. Avec une dispersion adaptée de la résine, la réticulation n'est qu'une simple étape. La dépose du revêtement UV de protection est plus largement détaillée en page 4 de cette brochure, et les détails et recommandation en page 5.



## ADHERENCE du REVETEMENT sur PCB et MATERIAUX des COMPOSANTS:

Afin d'obtenir une protection efficace du PCB et de ses composants, la résine doit parfaitement « mouiller » les surfaces et bien y adhérer après réticulation. Les meilleurs résultats seront obtenus avec des plaques propres.

## PROPRIETES et SPECIFICATIONS RECHERCHEES:

Les revêtements de protection Dymax sont d'excellents isolants. En pratique le niveau de protection dépend de l'épaisseur déposée (plus elle est épaisse, meilleure est la protection), de l'absorption d'humidité (un taux faible est préférable) et du comportement aux autres agressions environnementales. Les versions souples sont réputées améliorer les performances en cycles thermiques; les durs, plus rigides seront préférés pour accroître la résistance chimique dans les milieux agressifs. Bien sûr les spécifications du cahier des charges sont également importantes. Les revêtements Dymax sont utilisés dans de nombreuses applications, du militaire à l'automobile. Toute une gamme de revêtement Dymax est certifiée MIL-I-46058C, IPC-CC-830-B et conforme aux normes UL.



## REVETEMENTS de PROTECTIONS

### PROTECTION EFFICACE de la PLAQUE en QUELQUES SECONDES

Référence*	Description	Viscosité (mPa.s)	Dureté Shore	Module d'Elasticité (mpA : psi)	Résistance Diélectrique (Volts/mil) <sup>1</sup>	Homologations
9481-E	Post-réticulation par l'humidité des surfaces cachées; faible viscosité pour de fines épaisseurs, faible énergie de surface pour les matériaux difficiles à mouiller; hautes résistances chimiques et en abrasion.	125	75D	150 (21 800)	>1 500	Classé MIL-I-46058C Conforme IPC-CC-830B Reconnu UL
984-LVUF	Post-cuisson possible, sans isocyanate, faible viscosité pour de fines épaisseurs; rigide pour haute résistance chimique et en abrasion.	150	80D	413 (60 000)	1 800 @ 2 mil	Classé MIL-I-46058 Conforme IPC-CC-830 Reconnu UL
987	Post-cuisson possible, sans isocyanate, faible viscosité pour de fines épaisseurs, rigide pour haute résistance chimique et en abrasion; faible énergie de surface pour les matériaux difficiles à mouiller	150	85D	896 (130 000)	>1 500	Classé MIL-I-46058 Conforme IPC-CC-830
9-20351-UR	Post-cuisson possible, sans isocyanate, forte viscosité pour dépôt en seule passé ou pour surface tourmentée, faible module pour de meilleures performances en cycle thermique, fluorescence Ultra-Red™	14 000	60D	19 (2 700)	>500	-
9-20557	Post cuisson possible pour les zones d'ombre, sans isocyanate, viscosité moyenne pour un bon mouillage des composants ; faible module pour de meilleures performances en cycle thermique	2 000	60D	241 (35 000)	1 200 @ 2 mil	Classé MIL-I-46058 Conform IPC-CC-830 Reconnu UL
9-20557-LV	Post cuisson possible pour les zones d'ombre, sans isocyanate; faible viscosité pour de fines épaisseurs; faible module pour de meilleures performances en cycle thermique	850	70D	241 (35 000)	>1 500	Classé MIL-I-46058 Conforme IPC-CC-830

\*NOTE: D'autres références sont disponibles pour des applications plus spécifiques réclamant des propriétés physiques différentes de celles des produits standards présentés ici..

<sup>1</sup> 1-mil = 0,001 in = 0,0254 mm

# PULVERISATION SELECTIVE des REVETEMENTS à RETICULATION UV

La qualité d'un revêtement dépend essentiellement du mode d'application. La méthode d'application la plus classique est la pulvérisation sélective qui permet le recouvrement adapté des surfaces à protéger, à l'exclusion des autres. La pulvérisation sélective est habituellement réalisée à l'aide de robots 3 ou 4 axes.

Pour concevoir l'application de revêtement par zone limitée, il faut considérer plusieurs points clés dont pot sous pression, ligne d'alimentation, matériel et procédé d'application, et la capacité de la résine à bien mouiller la surface. Mais le plus important, afin d'éviter des projections dans des zones d'ombre, est le choix de la valve appropriée pour obtenir une pulvérisation constante.

## POT sous PRESSION

Lors d'une application par pulvérisation sélective, la première étape est de définir la taille adaptée du conditionnement de la résine. La majorité des clients Dymax utilise des bouteilles de 1KG ou des seaux de 20Kgs. La plupart du temps, les résines de revêtement Dymax sont stables dans les pots sous pression fermés, durant de longues périodes (6mois ou plus).

## LIGNES d' ALIMENTATION

Les résines UV pour revêtements peuvent réagir à la fluorescence de la lumière ambiante. Pour la compatibilité de la ligne d'alimentation, afin de prévenir tout risque de polymérisation dans les tuyaux, nous vous recommandons l'utilisation de matériaux noirs ou opaques : Polyéthylène, Polypropylène ou Téflon® noirs.

## PROCEDE d'APPLICATION

Les résines de revêtement peuvent être tout simplement appliquées avec un équipement manuel, mais sont plus généralement mises en oeuvre avec un équipement robotisé à pulvérisation sélective, avec ou sans atomisation. Le procédé par atomisation utilise l'air pour appliquer un voile fin. Sans atomisation, le procédé repose sur la conception des buses pour obtenir un film uniforme sans apport d'air ; cette technologie est parfaitement adaptée aux formulations à faible viscosité.

La largeur du dépôt varie de 3mm à 50mm, et est directement liée à la distance de la buse à la surface à recouvrir. Des épaisseurs de 0,05mm à de fortes épaisseurs, peuvent être obtenues en une seule passe. Cette épaisseur est fonction de la vitesse de déplacement du robot et de la pression exercée dans la buse de projection.



Evidemment, la qualité et la répétitivité des applications par robot éliminent les opérations manuelles de masquage. Le bon ou le mauvais résultat d'une couche ne dépend pas de l'opérateur mais de la qualité intrinsèque du robot. Il est donc crucial de bien identifier le nombre d'axes nécessaires à votre application : deux, trois ou quatre axes, en fonction de la nécessité de couvrir les surfaces tout en évitant celles qui doivent rester vierges. Lorsqu'une seule valve de projection ne peut atteindre une surface spécifique, ou couvre une trop grande surface, une valve additionnelle à aiguille, (avec option inclinable), peut suppléer à l'équipement de pulvérisation sélective.

## COMPATIBILITE des RESINES Dymax avec les MATERIAUX de l'ÉQUIPEMENT de DEPOSE

Les résines de revêtements Dymax peuvent être appliqués à l'aide d'une large gamme d'équipements du commerce : valve de pulvérisation, pot sous pression, pompe à plateau suiveur pour seaux ou bidons (fortes viscosités). Lors du choix de votre équipement, assurez-vous que les matériaux en contact avec la résine soient compatibles : les résines pouvant attaquer certaines matières ou réticuler prématurément.

Matériaux préconisés pour les Equipements de Dépose :	
Acétal	Nylon (pur)
Chrome Dur	Téflon® Opaque
HDPE, HDPP* Opaque	Acier Inox (série 300, non magnétique)
Silicone Opaque	
Matériaux courants à Eviter dans les Equipements de Dépose:	
Aluminium	N-Butyl (joint torique)
Laiton	Polycarbonate
Bronze	Polyuréthane
Acier moulé	PVC
Cuivre	Acier Inox (série 400, magnétique)
Acier doux	Zinc

*\*Non recommandé pour les systèmes Darc Cure®*

## RETICULATION des REVETEMENTS Dymax

**Pour bien choisir l'équipement de réticulation, prenez bien compte des éléments suivants:**

La qualité d'un revêtement de Protection dépend intimement de l'appareil utilisé pour la réticulation sous UV. En général, plus une ampoule émet une forte intensité, plus la réticulation est rapide et efficace, meilleures sont les qualités finales.

### SOURCES de LUMIERIE à HAUTES INTENSITES pour RETICULATION par UV de REVETEMENTS

1. **Ampoules Mercure à Arc** – Sur la surface traitée, ce type d'ampoule émet des rayons de fréquences comprises entre 50 et 1 000mW/cm<sup>2</sup>. Le principal avantage est leur faible coût. La dégradation de l'ampoule doit être contrôlée à l'aide d'un radiomètre pour assurer la qualité du Process. Ces équipements sont adaptés aux applications de faible volume lorsque la vitesse de défilement du convoyeur est de l'ordre de 0,3m à 1,5 mètre/minute.



## DEFINIR un CONTROLE du PROCEDE de FABRICATION

Les principaux conseils pour définir le contrôle en fabrication sont exposés dans le **Guide Détaillé de la Technologie de Réticulation UV Dymax** (que vous pouvez vous procurer sur [www.dymax.com](http://www.dymax.com), ou en contactant nos Ingénieurs d'Application au 00 4969 7165 3568).



En suivant simplement ces étapes, vous maintiendrez des réticulations fiables et fidèles:

1. Définir l'intensité (énergie) minimale nécessaire à la réticulation dans votre temps imparti. Ceci nécessite un radiomètre.
2. Pour arrêter les paramètres de votre process, tenez compte que les ampoules neuves mercure à arc, doivent émettre 3 à 4 fois l'énergie nécessaire à votre besoin.
3. Contrôler l'émission de l'ampoule à l'aide d'un radiomètre et changez la, dès que la limite inférieure que vous vous êtes fixé est approchée.

## POST CUISSON

Lorsque de la résine réticulable aux UV, a été déposée en quantité significative dans des zones d'ombre, une post-cuisson permet alors d'en assurer la réticulation. Cette opération demande une heure à 110°C ou 30 minutes à 120°C.

## RETICULATION sous l'action de l'HUMIDITE

La référence 9481-E Dymax réticule dans un premier temps sous l'action de la lumière, mais est capable de réagir à l'humidité pour assurer la réticulation en zone d'ombre. Après traitement initial, l'action de la chaleur dans un four, ou l'exposition en hygrométrie relativement importante, accéléreront la prise dans les zones d'ombre.

# RETOUCHES et ELIMINATION d'un REVETEMENT UV

## INTRODUCTION

Le but d'un revêtement de protection est de protéger une plaque de circuit imprimé et ses composants, des attaques et sollicitations extérieures. Ceci est assuré par une forte adhérence sur les surfaces du PCB, soudure, composants...maintenue lors d'expositions à l'humidité, projections d'eau, chimique ou spécifique, chaleur ou froid. Ces mêmes propriétés, qui rendent un revêtement de protection efficace, le rendent difficile à éliminer.

En général, les bases solvantées, les vernis non réticulés (absents de la gamme Dymax) sont relativement faciles à éliminer avec des solvants. Issus d'autres chimies, certains produits à faible adhérence sur les supports utilisés en électronique (en particulier les silicones), peuvent être éliminés par action mécanique. Conçu pour obtenir de fortes adhérences sur les supports de l'Electronique, les revêtements à réticulation UV Dymax sont polymérisés. C'est pourquoi, en comparaison aux systèmes à solvant ou autres silicones, il est nécessaire d'utiliser des méthodes plus agressives lors des retouches.

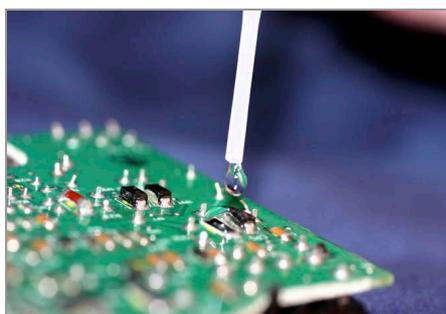
## ELIMINATION CHIMIQUE

L'élimination d'un revêtement polymérisé implique une immersion de la plaque ou un traitement local des zones à traiter en utilisant une solution chimique de décapage. Plusieurs fabricants proposent des produits qui attaquent ou dissolvent les résines polymérisées, avec conseils de mise en oeuvre. En tête de la page 7, vous trouverez une liste de quelques fournisseurs de ces solvants.

## FOURNISSEURS de DECAPANTS CHIMIQUES

SOCIETE	REFERENCE	TELEPHONE	SITE WEB
<b>Savogran Corporation</b> 259 Lenox Street Norwood, MA 02062	<b>Kutzit or Strypeeze</b> <i>Produits commercialisés en droguerie: peinture et accessoires.</i>	<b>800-225-9872</b>	<a href="http://www.savogran.com">www.savogran.com</a>
<b>Dynaloy, Inc.</b> 1535 E. Naomi Street Indianapolis, IN 46203	<b>Dynasolve Uresolve Plus SG</b> <i>Produits commercialisés par distributeurs agréés.</i>	<b>800-669-5709 317-788-5694</b>	<a href="http://www.dynaloy.com">www.dynaloy.com</a>
<b>Tech-Spray</b> 1001 N.W. 1 <sup>st</sup> Avenue P.O. Box 949 Amarillo, TX 79105 <i>(for street address use 79107)</i>	<b>Fine-L-Kote Remover 2510</b> <i>Produits commercialisés par distributeurs agréés.</i>	<b>800-858-4043</b>	<a href="http://www.techspray.com">www.techspray.com</a>
<b>Jasco, Inc.</b> 1008 N. Fuller Street Santa Ana, CA 92701	<b>Jasco Premium Paint and Epoxy Remover</b> <i>Produits commercialisés en droguerie: peinture et accessoires.</i>	<b>888-345-2726</b>	<a href="http://www.jasco-help.com">www.jasco-help.com</a>

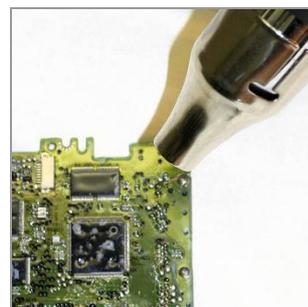
**NOTE:** Avant toute utilisation de ces produits, il est important d'obtenir l'aval de votre service d'Hygiène et de Sécurité. Si Dymax a établi la liste ci-dessus, pour l'élimination des résines polymérisées, il ne demeure en cas responsable et ne garantit en aucune façon leur efficacité pour des utilisations spécifiques.



## ELIMINATION en TEMPERATURE

En fonction de la tenue en température des composants et de la plaque, deux méthodes d'élimination sont utilisées :

1. pour les zones sensibles à la température nécessitant une intervention, chauffer la plaque à 150°C et ôter mécaniquement le revêtement devenu souple pendant qu'il est encore chaud.
2. pour les zones peu sensibles à la température, utilisez une buse à air chaud (généralement utilisée pour déssouder un composant) ou un fer à souder. Appliquer la source de chaleur sur la surface à traiter et ôter localement le revêtement pendant qu'il est souple.



## REVETEMENTS de PROTECTION HOMOLOGUES

Classé MIL-I-46058C	Conforme IPC-CC-830	Reconnu UL
9481-E	9481-E	9481-E
984-LVUF	984-LVUF	984-LVUF
987	987	9-20557
9-20557	9-20557	
9-20557-LV	9-20557-LV	

### CONSOMMATION

En fonction des épaisseurs, 1 kg de résine Dymax ouvrira, les surfaces suivantes:

Epaisseur	m <sup>2</sup>
0,025 mm	31
0,005 mm	16
0,08 mm	10
0,10 mm	8
0,13 mm	6
0,15 mm	3

**Note:** Ce tableau tient compte de l'utilisation théorique d'un Kilo d'adhésif sans tenir compte des pertes dues à la mise en oeuvre ou mauvaise manipulation.