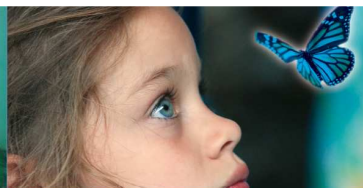




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

# Applications industrielles

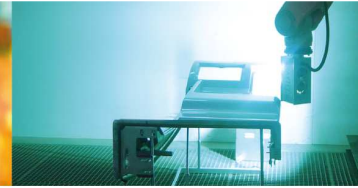
## Peinture en phase solvant

Systèmes 2 composants séchage air

Systèmes 1 composant séchage four



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Systemes 2 composants séchage air

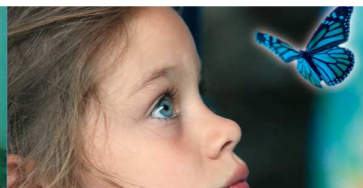
- Peintures polyuréthanes
- Peintures époxydiques



*We create.*



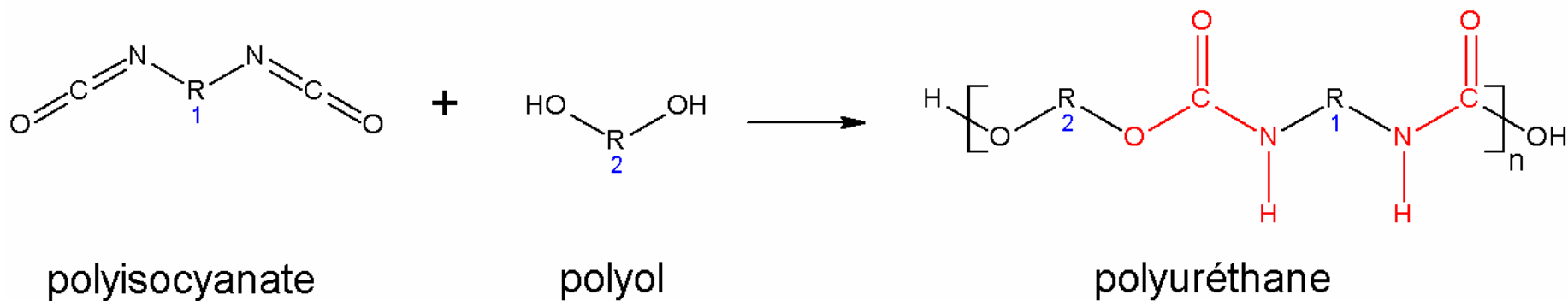
*We protect.*



*We respect.*

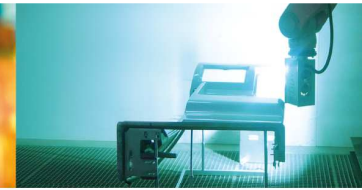
## Peintures polyuréthanes

- Réaction entre un polyol et un polyisocyanate





*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Peintures polyuréthanes

- Réaction entre un polyol et un polyisocyanate

- Polyols

Acrylique →

tenue chimique  
tenue extérieure

Polyester →

souplesse  
tenue chimique  
tenue extérieure limitée

Polyéther →

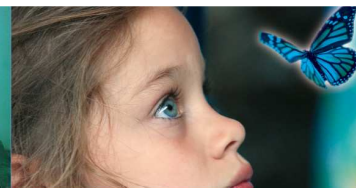
basse viscosité (HES)  
tenue extérieure limitée (hydrolyse)  
peu utilisé dans la peinture industrielle



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC

- **Acrylique  $\geq 4\%$  OH**

Excellente résistance chimique

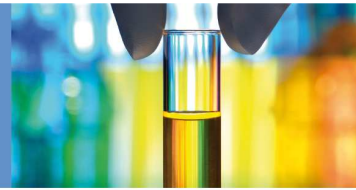
Haut brillant, non jaunissant

### Applications:

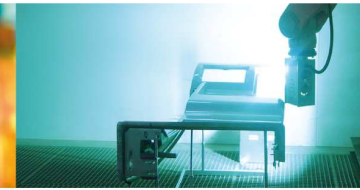
Ferroviaire → TGV - TER - Tramway...

Automobile → poignées de portes - barres de toits...

Industrie → BTP (grues, pelleteuses...)



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC

- **2% OH  $\geq$  Acrylique < 4% OH**

Excellente résistance chimique et propriété mécanique (< 4% OH)

Haut brillant, non jaunissant.

### Applications:

Ferroviaire → TGV - TER - Tramways...(avec vernis 4% OH)

Automobile → Façades autoradios, climatiseurs, entourages compteurs, poignées de portes...

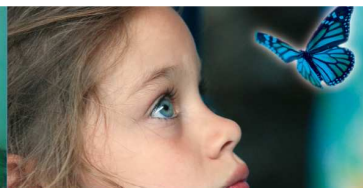
I.G. → BTP (grues, pelleteuses...) contrainte prix.



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC

### **- Acrylique < 2% OH**

Bonne adhérence.

Haut brillant, non jaunissant.

### Applications:

Primaire anticorrosion

Monocouche adhérence directe (métaux ferreux, non ferreux)

I.G. → machinisme agricole, travaux publics (primaire + finition)  
supports (adhérence difficile).





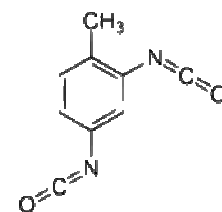
*We create.*

*We protect.*

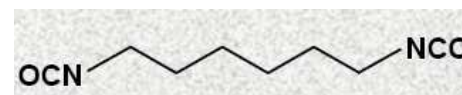
*We respect.*

## PU 2K: résines polyisocyanates

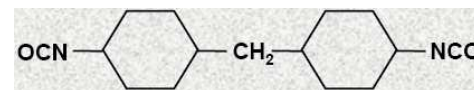
TDI → réactivité / tenue chimique / anticorrosion / dureté  
mauvaise tenue lumière.  
durcisseur standard (primaire).



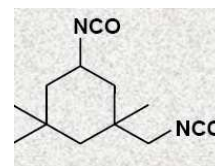
HDI → tenue extérieure / tenue chimique.  
durcisseur standard (primaire + finition).



MDI → réactivité / tenue chimique / basse viscosité (ES 100%) / volatilité réduite  
mauvaise tenue lumière.  
durcisseur spécifique (sols, mastics, enduits...)



IPDI → réactivité / tenue chimique / dureté  
généralement associé avec HDI.







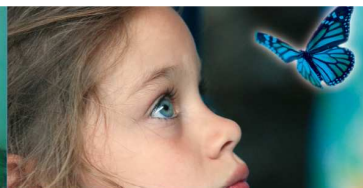
*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications : PU 2K résines acryliques hydroxylées





*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

- Objectif : protection de grues contre la corrosion

→ Primaire + finition



- Exigences du CDC :

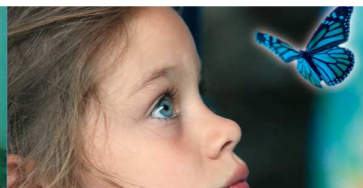
- Séchage système complet : manipulable 30 min 80°C et 1 h T<sub>Ambiante</sub>
- Quadrillage NF EN ISO 2409 cotation 1
- Adhérence NF EN ISO 4624 > 3 MPa
- Brillant NF EN ISO 2813 > 80% à 60°
- BS NF EN ISO 9227 600 h Ri 0 à Ri 1
- QUV NF EN ISO 11507 400 h  $\Delta E < 2$   $\Delta B < 20$



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

- Formulation : exigences CDC → orientation sur le choix du système.

### Primaire

- Adhérence :  $> 3 \text{ MPa}$
- Séchage : manipulable 30 min  $80^{\circ}\text{C}$  et 1 h <sub>Ambiant</sub>

PU 2K → acrylique 1.8% OH

### Finition

- Brillance  $> 80\%$  à  $60^{\circ}$
- vieillissement UV  $\Delta E < 2$   $\Delta B < 20$
- Brouillard salin Ri 0 à Ri 1

PU 2K → Acrylique  $> 2\% \text{OH}$



*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

Système développé :

- Primaire 2K:     partie A résine acrylique 1,8% OH  
                    partie B résine isocyanate HDI 16% NCO  
                    Mélange PAE: 100 / 10  
                    Application airmix : épaisseur 40 à 70  $\mu\text{m}$  (sec)
- Finition 2K:     partie A résine acrylique 2,5% OH             (prix)  
                    partie B résine isocyanate HDI 16% NCO  
                    Mélange PAE: 100 / 25  
                    Application airmix : épaisseur 40 à 70  $\mu\text{m}$  (sec)





*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

Caractéristiques du système développé :

	<b>CDC</b>	<b>Résultats</b>
Brillance (60°)	> 80%	89%
Adhérence	> 3 MPa	7.2 MPa
Quadrillage	cotation 0 à 1	cotation 0
QUV (400h)	$\Delta E < 2$ / $\Delta B < 20$	1.69 / 11.7
BS (600h)	Ri 0 à 1	0



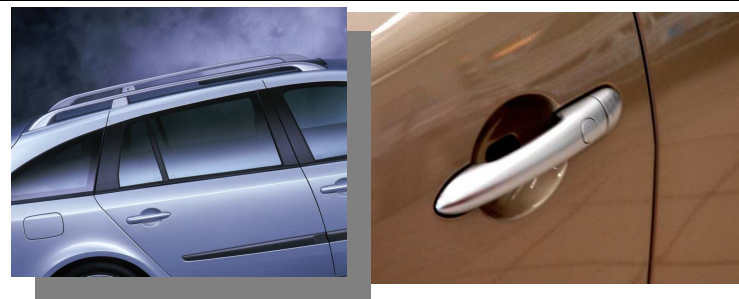
*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : PIECES EXT. AUTOMOBILE

- Barres de toits - poignées de portes.
- Objectif : protection.



### CDC

- Adhérence quadrillage

cotation 0 /1

- Résistance à l'action des brosses de lavage

perte de brillance  $\leq 15\%$

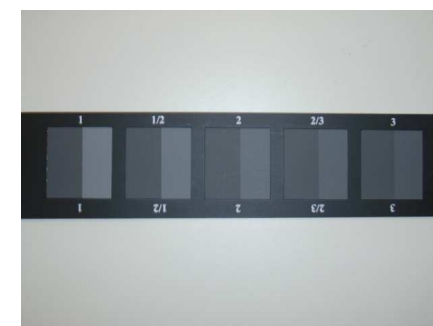
- Tenue nettoyage haute pression 70°C / 65Bar / 30s

avec blessure : décollement  $\leq 1$  mm

- Tenue aux fluides (continu)  
sans plomb 95 /98 / gazole 500 h

dégradation  $\geq 4G$  échelle des gris

échelle des gris →





*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : PIÈCES EXT. AUTOMOBILE

- CDC (suite)

- Tenue aux fluides (occasionnel)

- sans plomb 95 /98 / gazole      3 min

- dégradation  $\geq 4G$  échelle des gris

- lave vitre      30 min

- dégradation  $\geq 4G$  échelle des gris

- Vieillissement à la lumière et aux intempéries

- dégradation  $\geq 4G$  /  $\Delta B < 5\%$

- Vieillissement chaleur 7 j 85°C

- dégradation  $\geq 4G$   $\Delta B < 15\%$

- sans fissure ni perte d'adhérence

- Tenue immersion 3 j 50°C avec croix st André

- sans dégradation d'aspect ni perte d'adhérence  $\Delta B < 15\%$

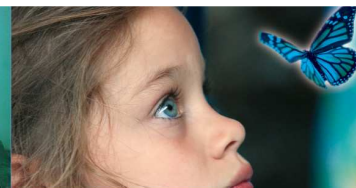




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : PIÈCES EXT. AUTOMOBILE

- Formulation :

Vernis PU 2K

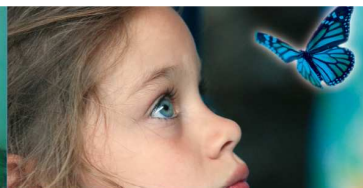
→ polyol : résine acrylique 4% OH

→ polyisocyanate : résine isocyanate HDI 16% NCO

- Produit PAE : 100 / 30 + dilution (mise à viscosité)

- Application pneumatique : épaisseur sèche 25/30 µm.

- Séchage : 20 min air + 30 min 80°C



*We create.*

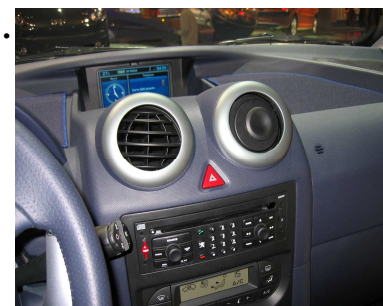
*We protect.*

*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : PIÈCES INT. AUTOMOBILE

Façades autoradios, façades climatiseurs, poignées de portes...

- Objectif : décoration.
- CDC : selon exigences constructeurs.



Quadrillage

Tenue hydrolyse 96h 80°C 80% HR

Tenue à la crème solaire 24h 80°C

Tenue à la crème mains 24h 80°C

Tenue à l'abrasion

Tenue à la chaleur 7 jours à 100°C

Tenue frottement à sec

Tenue frottement eau et alcool

CI 3000 (cycle UV humidité chaleur)

cotation 0

Crayon Erichsen 10N RAS

Crayon Erichsen 10N RAS

Crayon Erichsen 10N RAS

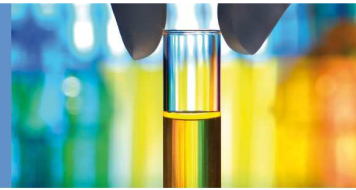
1000 cycles sans atteindre support

Pas de dégradation du film

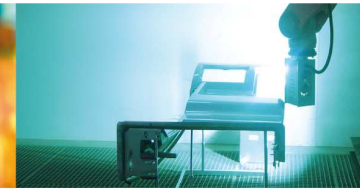
100 AR cotation 5 (échelle des gris)

10 AR cotation 4 (échelle des gris)

Cotation 3/4 (échelle des gris)



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications industrielles : PIÈCES INT. AUTOMOBILE

- Formulation :

→ polyol : résine acrylique 2 à 3% OH

Vernis PU 2K

→ polyisocyanate : résine isocyanate HDI 16% NCO

- Application pneumatique: 3 à 4 bars.

- Epaisseur sèche déposée : 12 / 18  $\mu\text{m}$ .

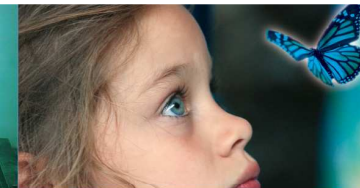
- Séchage: 15 min air + 30 min 80°C



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Peintures polyuréthanes

- Résines polyester hydroxylées :

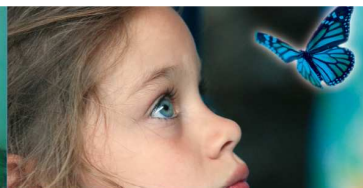
- Résines souples ( $>$  acrylique)
- Bon garnissant ( $>$  acrylique)
- Tenue chimique : fonction du %OH (taux  $>$  10%)
- Réactivité faible ( $<$  acrylique)
- Tenue lumière ( $<$  acrylique)



*We create.*



*We protect.*



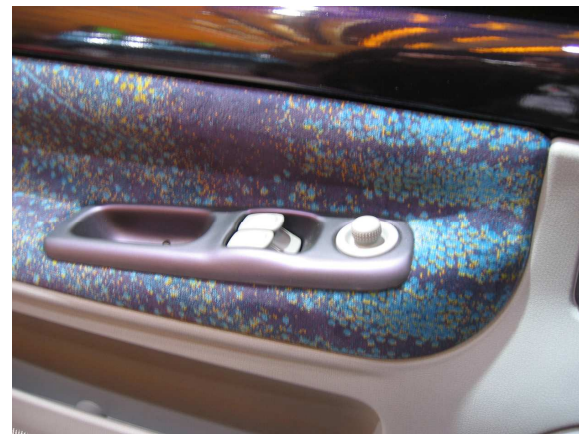
*We respect.*

## Exemples d'applications : PIÈCES INT. AUTOMOBILE

- Souplesse du film de peinture → touché soft

Polyol :                      résines polyesters 1.5 à 2.5% OH

Polyisocyanate :        résine isocyanate HDI 16% NCO



Touché soyeux très recherché mais mauvaise adhérence et mauvaise tenue chimique.  
Nécessite de coupler la résine polyester avec une résine acrylique 4% OH

- Amélioration tenue chimique et lumière
- Détérioration touché soft.

Actuellement sévérisation des CDC → revêtements 100% acryliques





*We create.*

*We protect.*

*We resp*

## Exemples d'applications : PU 2K résines polyesters hydroxylées



Grège ambré Moyen : 220 109  
Basecoat + Soft Clearcoat



Grège ambré Moyen : 220 109  
Basecoat + Soft Clearcoat

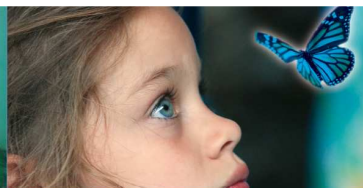




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : ANTIGRAFFITI

- Tenue chimique

Nécessite une forte réticulation : film fermé → Mauvais mouillage des encres  
Bonne résistance au dégraissant

Polyol :	résines polyesters > 6% OH
Polyisocyanate :	résine isocyanate HDI 16% NCO

- Application : brosse / airless / airmix
- Epaisseur déposée : 50 µm sec.
- Séchage air → propriétés maximales après 20 à 30 jours de séchage (selon résine).

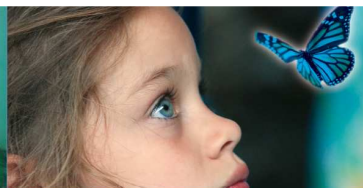




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : ACE

- Bon garnissant / faible réactivité

CDC : attention aux exigences de tenue lumière



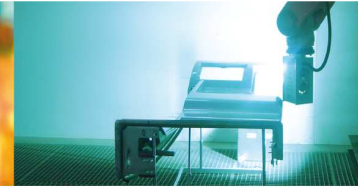
Permet d'appliquer de fortes épaisseurs (80 à 120µm sec) sans dégradation de l'aspect (limite de piquêre + élevée pour les films polyesters).

$$V_{\text{fermeture du film polyester}} < V_{\text{fermeture du film acrylique}}$$

- Application : airless / airmix.
- Epaisseur déposée : 60 µm à 100 µm sec.
- Séchage air ou étuvage 30 min 60 à 80°C



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Peintures époxydiques

- Résine époxy → condensation polyol + épichlorhydrine

Polyol → Bisphénol A  
→ Bisphénol A/ Bisphénol F

- Résines masses : époxy 1001 Polyol → Bisphénol A (résine standard)

Bonne solubilité dans xylène ou acétate de butyle.

Présent sous forme masse ou en solution (75% dans xylène)

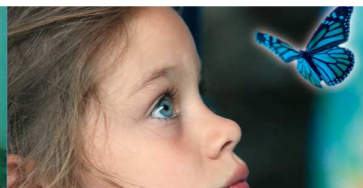
Principales utilisations : primaire anticorrosion, verre creux...



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Peintures époxydiques

- Résines liquides : revêtement 100% ES
  - Polyol : bisphénol A → résine type 828 : viscosité moyenne 14000 mPa.s à 25°C  
excellente résistance chimique

Principales utilisations : protection citerne, cuve, piping, électrotechnique...

- Polyol : bisphénol A/F → résines spécifiques : faible viscosité 2000 à 8000 mPa.s  
selon taux de bisphénol F.

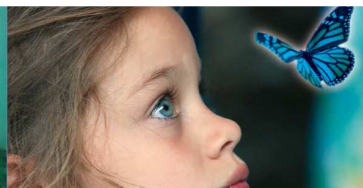
Principales utilisations : revêtements pour sol...



*We create.*



*We protect.*



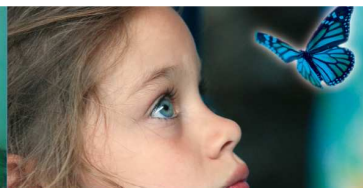
*We respect.*

## Peintures époxydiques

- Durcisseur pour résine époxy
  - Résine polyamine ou polyamide aliphatique : réactivité forte / tenue chimique faible.
  - Résine polyamine ou polyamide cycloaliphatique : réactivité et tenue chimique intermédiaires
  - Résine polyamine ou polyamide aromatique : réactivité faible / tenue chimique forte.

Durcisseur adducté (réaction entre polyamine et résine époxy).

→ augmente tenue chimique et réactivité

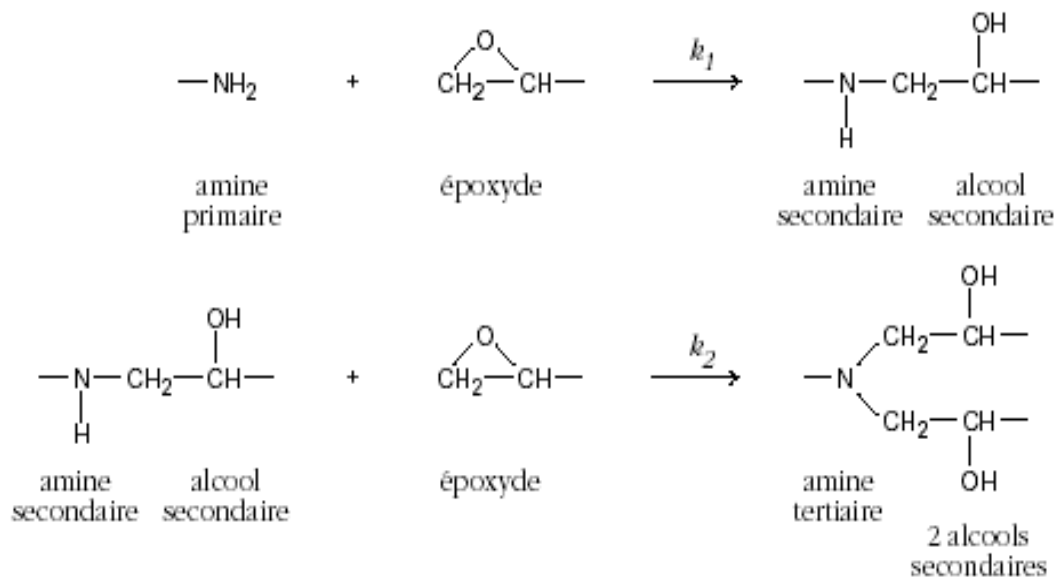


*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Peintures époxydiques

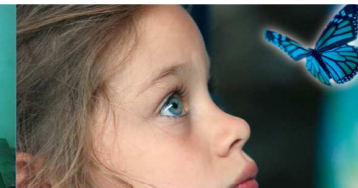




*We create.*

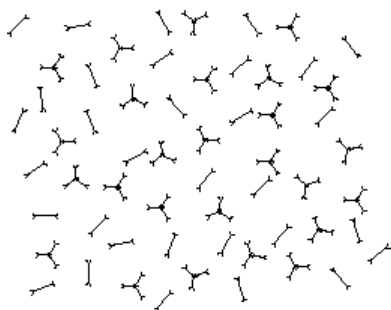


*We protect.*

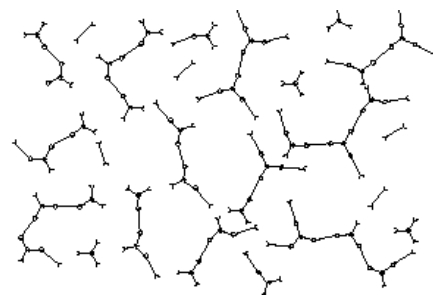


*We respect.*

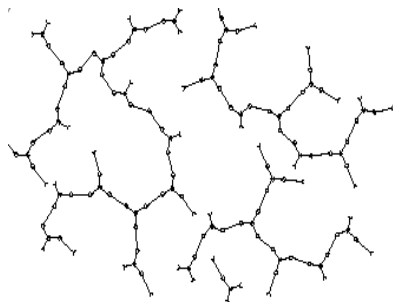
## Peintures époxydiques



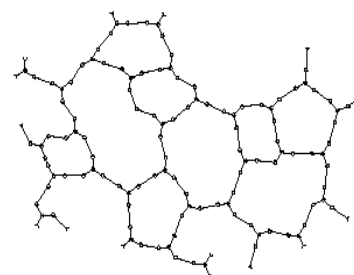
$t_0$  avant polymérisation



$t_1$  début de polymérisation

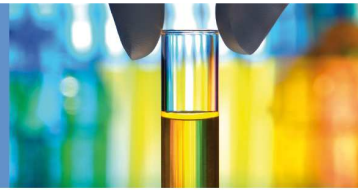


$t_2$  formation d'un gel



$t_3$  produit complètement réticulé





*We create.*

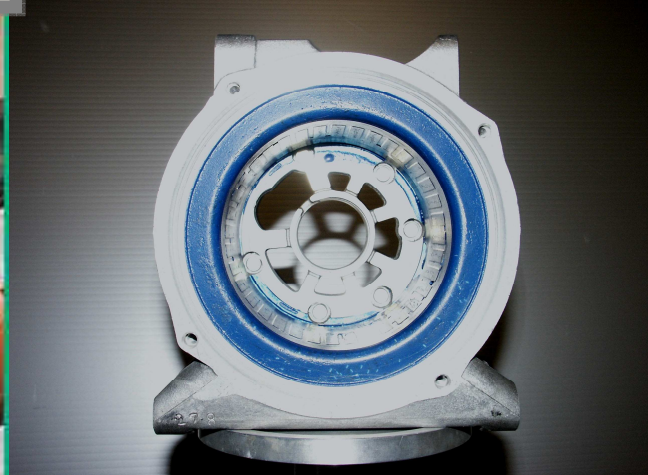


*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications



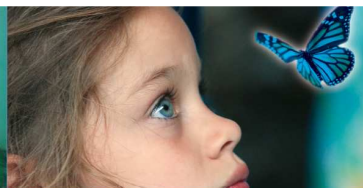




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

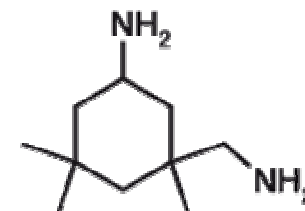
## Exemples d'applications : RESERVOIR EAU POTABLE 95°C

- Exigences CDC
  - Immersion en continu durant 3 mois dans l'eau à 95°C
  - Homologation potabilité



Très forte contrainte chimique - Pas de tenue lumière.

- système époxy sans solvant : résine type 828
- durcisseur polyamine cycloaliphatique fortement adducté →
- pas de plastifiant.



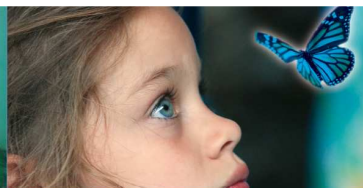
- Application 400  $\mu\text{m}$  (airless)
- Séchage : étuvage



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : VERRE CREUX (cosmétique)

- Exigences CDC

- Séchage

10 à 15 min 180 à 190°C.

- Adhérence quadrillage

cotation 0/1

- Tenue solution G1

immersion 24h à 20°C sans dégradation

- Tenue à l'eau

immersion 24h à 20°C sans dégradation  
quadrillage : cotation 0/1

- Reprise humidité

48 h chambre humide 45°C 90% H  
quadrillage : cotation 0/1

- Choc

transport ou simulation sur 3000 km  
sans dégradation

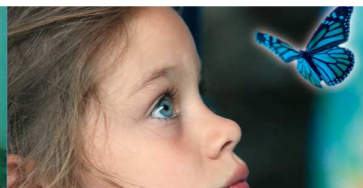




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : VERRE CREUX (cosmétique)

- Exigences CDC :

tenue chimique / pas de tenue lumière → Système époxy 2K

partie A → résine type 1001

tenue chimique / séchage

partie B → durcisseur polyamine aliphatique ou cycloaliphatique adducté

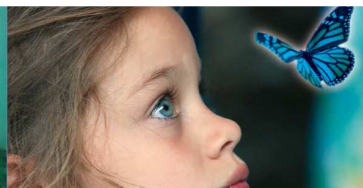
- Application : pneumatique
- Epaisseur : 15µm
- séchage : 10 min 190°C



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : TGV (ferroviaire)

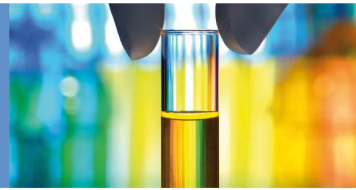
Système multicouches

Primaire anticorrosion /enduit / Intermédiaire PU 2K / Finition PU 2K

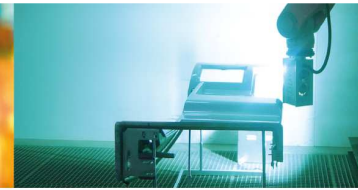
- Exigences CDC selon norme NF F 19-290

### Primaire

Epaisseur	50 $\mu$ m
Séchage air	$\leq$ 8 h
Adhérence quadrillage	cotation 0 ou 1
Mandrin conique	aucun décollement
Brouillard salin	500 h



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : TGV (ferroviaire)

Exigences CDC → déterminent le choix du système et des résines

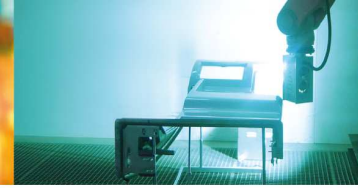
- Primaire

- Temps de séchage + test d'arrachement → système 2K (PU ou époxy)
- Brouillard salin (50µm) → partie A: époxy résine type 1001  
→ partie B : polyamine cycloaliphatique

Application airmix : épaisseur 50µm (sec)

séchage air ≤ 8 h

Brouillard salin: 500 h sans corrosion.



*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Systemes 1 composant : séchage four

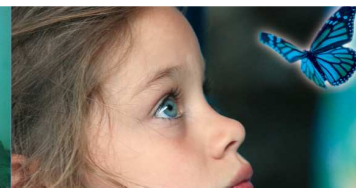
- Peinture polyuréthane
- Peinture alkyde / mélamine  
alkyde / urée formol  
alkyde / benzoguanamine



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K
  - Réaction entre un polyol et un polyisocyanate bloqué.
  - Déblocage avec la température (120°C / 140°C / 180°C)
- Peinture four
  - Réaction entre un polyol et une résine mélamine formol, urée formol ou benzoguanamine.
  - Température de réticulation dépend de la réactivité des mélamines.  
80°C à 250°C (catalyse acide : APTS)

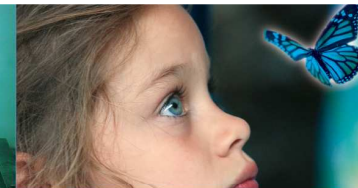




*We create.*



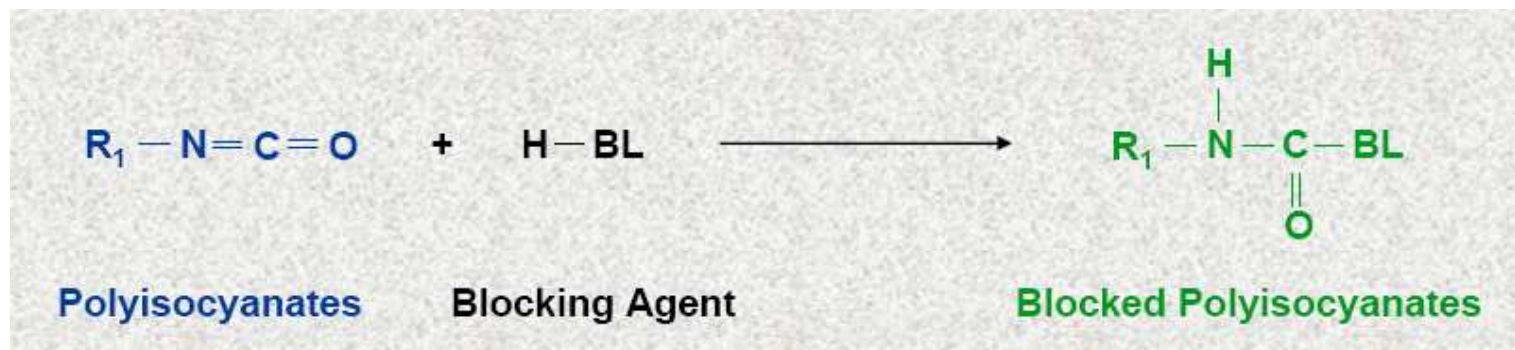
*We protect.*

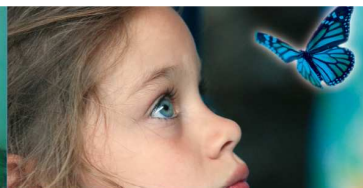


*We respect.*

## Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K : polyisocyanate bloqué





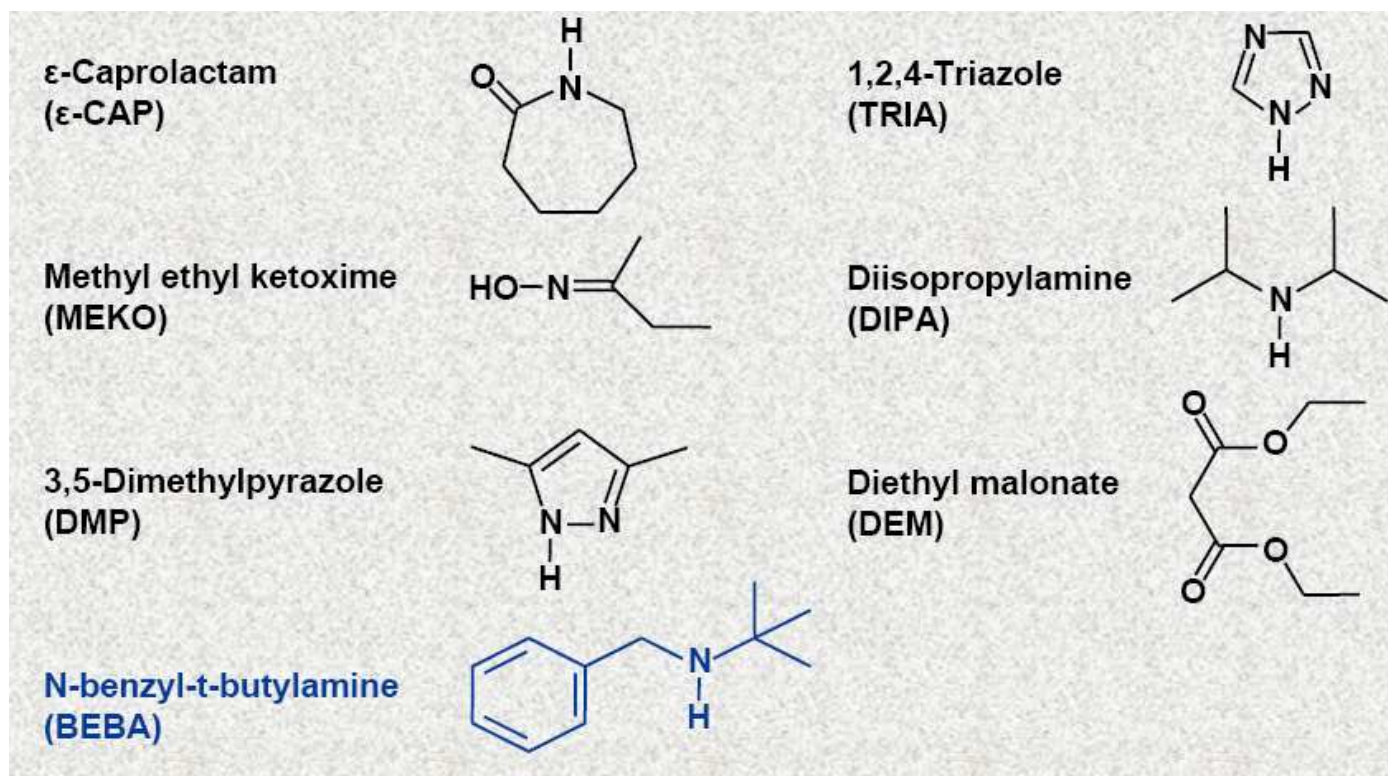
*We create.*

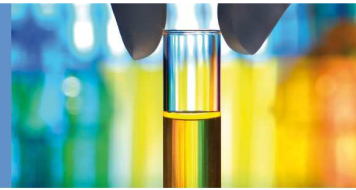
*We protect.*

*We respect.*

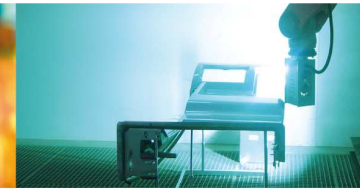
## Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K : polyisocyanate bloqué





*We create.*



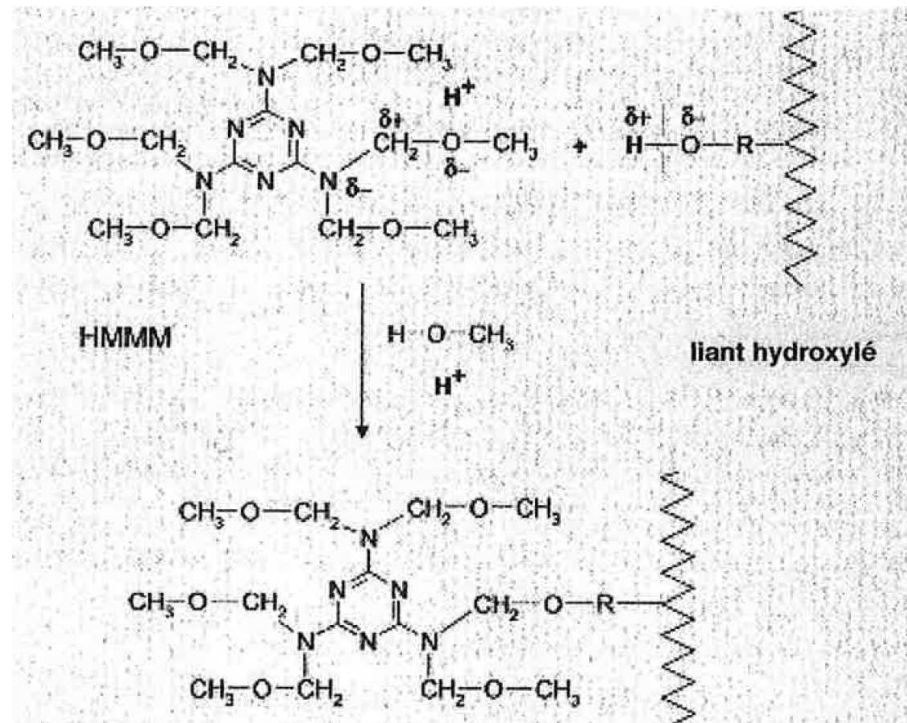
*We protect.*



*We respect.*

## Systèmes 1 composant séchage four

- Peinture four



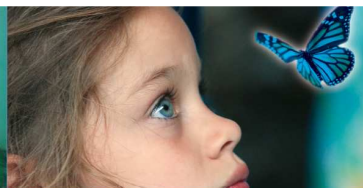




*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : VERRE PLAT

- Exigences CDC:

Application machine à rideau

Adhérence quadrillage

Séchage

Chambre humide

Immersion produits de nettoyage

eau /alcool

Eau + détergent / eau + ammoniac

QUV



cotation 0 ou 1

15 min 180°C

56 jours 40°C 80% H  $\Delta E < 1,4$

6h

aucune évolution

aucune évolution

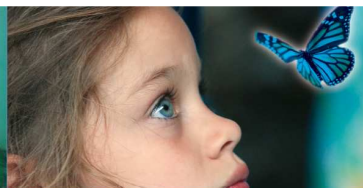
1000 h  $\Delta E < 1,4$



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemples d'applications : VERRE PLAT

- Formulation :

- Application machine à rideau → Système 1K

- Adhérence sur verre → Système polyuréthane (polyisocyanate bloqué)

- Tenue lumière

- Séchage

$T_{\text{réticulation}}$  : température de déblocage de la fonction isocyanate.

→ Déblocage isocyanate : 160°C (attention stabilité produit)

- Tenue chimique + tenue lumière

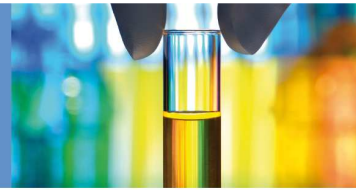
→ polyol : acrylique hydroxylé > 2%OH

- Epaisseur : 40  $\mu\text{m}$

- Séchage: 15 min 180°C

- QUV /Chambre humide : conformes





*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemple d'applications : peintures fours

- Coil coating

Utilisation dans le domaine des habillages de façades et accessoires de bâtiments.

Application : Roll Coater.

supports : acier galvanisé, alu, fer blanc.

Séchage: par réticulation thermique (1 min à 200°C).

Exigences de durabilité et de flexibilité (sertissage, pliage, emboutissage)

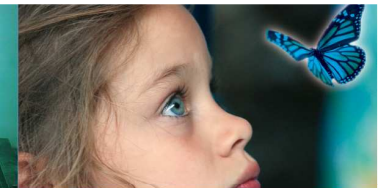
Epaisseur déposée : 20  $\mu\text{m}$



*We create.*



*We protect.*



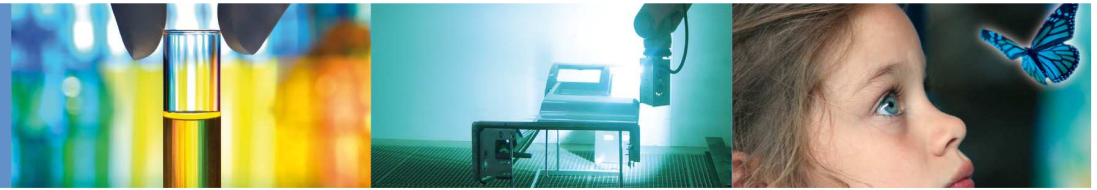
*We respect.*

## Exemple d'applications : peintures fours

Résine polyester thermodurcissable / résine mélamine HMMM.

Résine polyester époxy / résine mélamine HMMM.





*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

## Exemple d'applications : peintures fours

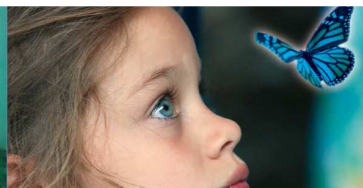
- Volets métalliques, mobiliers métalliques, machines outils, bouteilles de gaz...
- Exigences CDC
  - Adhérence sur acier.
  - Bonne tenue chimique: résistance aux huiles, alcools et solvants.
  - Brillance > 85% à 60°
  - Dureté perso  $\approx$  équivalent système 2K (> 150 s)
  - Pièce manipulable 30 min après application
  - Prix << système PU 2K



*We create.*



*We protect.*



*We respect.*

## Exemple d'applications : peintures fours

- Volets métalliques, mobiliers métalliques, machines outils, bouteilles de gaz...

Exigences CDC → déterminent le choix du système et de la résine.

→ Système 1K : résine glycérophthalique hydroxylée / résine mélamine.

T<sub>réticulation</sub> fonction (réactivité résine mélamine) 90°C à 200°C

- Application: pneumatique / airmix
- Epaisseur : 20 à 30  $\mu\text{m}$  sec
- Séchage : généralement 15 min 140°C





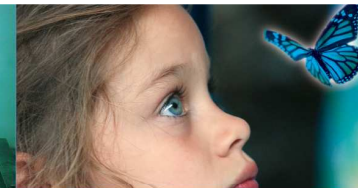
*We create.*

*We protect.*

*We respect.*





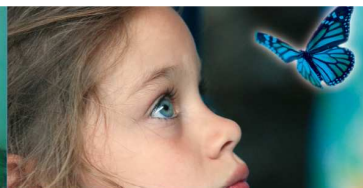


*We create.*

*We protect.*

*We respect.*





*We create.*

*We protect.*

*We respect.*

